Kimya

1. FASİKÜL

10 SINIF

Kimyanın Temel Kanunları ve Kimyasal Hesaplamalar

- 661 soru
- Müfredat Dışı Konu Uyarıları
- Bilgi Teknolojileri Uyarlamaları
- Pisa Tarzı Sorular
- ÖSYM Çıkmış Sınav Soruları
- Video Çözümler

ÇAP
çap yayınları®

Teşekkürler...



Değerli öğretmenlerimiz
***Dr. Barış DEMİRDAĞ ve Bülent ERTEN**'e*
katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Bu kitap **MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI TALİM VE TERBİYE KURULU BAŞKANLIĞI**'nın

19.01.2018 tarih ve 30 sayılı kararı ile belirlenen

ORTAÖĞRETİM KİMYA DERS PROGRAMINA

GÖRE HAZIRLANMIŞTIR.

Bu kitabın her hakkı Çap Yayınlarına aittir. 5846 ve 2936 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Yasası'na göre Çap Yayınlarının yazılı izni olmaksızın, kitabın tamamı veya bir kısmı herhangi bir yöntemle basılamaz, yayınlanamaz, bilgisayarda depolanamaz, çoğaltılamaz ve dağıtım yapılamaz.

GENEL YAYIN YÖNETMENİ
Oğuz GÜMÜŞ

EDİTÖR
Gülten YILDIRIM - Hazal ÖZNAR

DİZGİ
ÇAP Dizgi Birimi

SAYFA TASARIM - KAPAK
F. Özgür OFLAZ

1. BASKI
Nisan 2019

Basım Yeri
Ada Matbaacılık Yayıncılık San. Tic. Ltd. Şti.
Ostim OSB Mh. 1578. Cadde No : 21
Yenimahalle / ANKARA Sertifika No : 10776
(0312) 385 54 10

İLETİŞİM



ÇAP YAYINLARI®

Ostim Mah. 1207 Sokak
No: 3/C–D Ostim / Ankara

Tel: 0312 395 13 36
0553 903 65 51
Fax: 0312 394 10 04

www.capyayinlari.com.tr
bilgi@capyayinlari.com.tr
twitter.com/capyayinlari
facebook.com/capyayinlari
instagram.com/capyayinlari



Gelecek için hazırlanan
vatan evlâtlarına, hiçbir
güçlük karşısında yılmayarak
tam bir sabır ve metanetle
çalışmalarını ve öğrenim gören
çocuklarımızın ana ve babalarına
da yavrularının öğreniminin
tamamlanması için hiçbir
fedakârlıktan çekinmemelerini
tavsiye ederim.

K. Atatürk

Ön Söz



Değerli Öğrenciler,

Çap Yayınları olarak konuları en iyi şekilde kavrayabilmeniz için yeni bir anlayışla elinizdeki fasikülleri oluşturduk. Fasiküllerimiz aşağıdaki içeriklere sahiptir:

Kazanım Sayfası: Bir konunun hangi sırayla ve toplam kaç kazanımda anlatılacağını gösterir. Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı başlığı altında derslerde kullanılabilecek internet siteleri tavsiye edilmiştir.

Bilgi Sayfası: Her alt konu ile ilgili gerekli bilgilerin ve kısa örneklerin yer aldığı sayfalardan oluşmuştur.

Uygulama Alanı: Konu içinde öğrenilen kavramların pekiştirilmesi amacıyla hazırlanan etkinliklerden oluşturulmuştur.

Konu Kavrama Sayfaları: Her alt konuyu ilgilendiren bütün soru türleri 'kazanım' başlığı altında kolaydan zora doğru ve sizi her soruda bir basamak yukarıya taşıyacak şekilde titizlikle oluşturulmuştur. Bu sorular duruma göre açık uçlu ya da çoktan seçmeli olarak planlanmıştır.

Pekiştirme testi: Anlatılan konuların sizler tarafından iyice pekiştirilmesini sağlamak için biraz da farklı sorulara yer verilerek oluşturulmuştur. Bu testlerin tamamının VİDEO ÇÖZÜMLERİ bulunmaktadır.

PISA: Ünite bitiminde okulda öğrendiğiniz bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanma, okuduğunu anlama ve yorumlama becerilerinizi ölçmek için hazırlandı.

Tam Tur: Karma testlere geçmeden önce ünitede öğrendiğiniz tüm bilgileri toplu halde bulabilmeniz ve konu tekrarlarında sizlere yardımcı olması amacıyla hazırlanan bölümdür.

Acemi, Amatör, Uzman ve Şampiyon Testleri: Ünite bitiminde dört ayrı zorluk seviyesine göre oluşturulmuş TAMAMI VİDEO ÇÖZÜMLÜ olan karma sorulardan oluşmaktadır. Sizi acemi seviyesinden alıp şampiyon seviyesine taşımak hedeflenmiştir.

ÖSYM Soruları: Üniversite giriş sınavlarında sorulmuş sorular, en son yapılan sınavdan geriye doğru ve yine TAMAMI VİDEO ÇÖZÜMLÜ bir şekilde sunuldu.

Çözüm videolarına yayınevimize ait olan akıllı telefon uygulaması (cApp), **www.capyayinlari.com.tr** veya **www. capegitim.com** adreslerinden ulaşılabilmektedir.

Sağlıklı ve başarılı bir öğretim yılı geçireceğinize inanarak hepinize başarılar diliyoruz.

Hakan GÜLER
hguler@capyayinlari.com.tr

Burhan ACARSOY
bacarsoy@capyayinlari.com.tr

Sırrı POLAT
spolat@capyayinlari.com.tr

Ali GÜVEN
aguven@capyayinlari.com.tr

Fatih BAYSAL
fbaysal@capyayinlari.com.tr

İÇİNDEKİLER



BÖLÜM 1: TEMEL YASALAR (6 saat)

BÖLÜM 2: MOL KAVRAMI (10 saat)

BÖLÜM 3: KİMYASAL TEPKİMELER (12 saat)

1. BÖLÜM



TEMEL YASALAR



KAZANIMLAR

Kazanım **1** : Kütlenin Korunumu Yasası'nı irdeler.

Kazanım **2** : Sabit Oranlar Yasası'nı irdeler.

Kazanım **3** : Katlı Oranlar Yasası'nı irdeler.

Anahtar Kelimeler

Sabit Oran

Katlı Oran



Bilgi ve İletişim Teknolojisi Kullanımı

Bilgisayar, tablet, cep telefonu vb. cihazlarınızdan

https://phet.colorado.edu/tr

sitesine girerek, kimyasal hesaplamalar ile ilgili öğrendiğiniz konularla ilgili daha detaylı ve görsel bilgilere ulaşabilirsiniz.



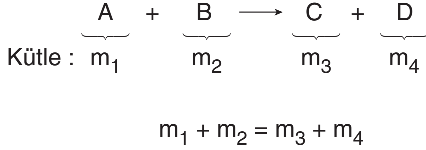
Kütlenin Korunumu Yasası

Antoine Lavoisier 1789 yılında yanma olayının maddelerin havanın oksijeni ile birleşmesinin bir sonucu olduğunu göstermiştir. Lavoisier, deneyi kapalı bir kapta gerçekleştirerek, kabın başlangıçtaki toplam kütlesinin tepkime sonundaki toplam kütlesine eşit olduğunu göstermiştir. Bu yasaya göre, **"fiziksel ve kimyasal değişimlerin tamamında tepkimeye giren maddelerin (reaktifler) kütleleri toplamı, ürünlerin kütleleri toplamına eşittir."** Bu yasa **"kütlenin korunumu yasası"** olarak bilinir.



Antoine Lavoisier

Kimyasal tepkimelerde yoktan ne madde yaratılabilir, ne de var olan madde yok edilebilir.



$$\underbrace{A}_{m_1} + \underbrace{B}_{m_2} \longrightarrow \underbrace{C}_{m_3} + \underbrace{D}_{m_4}$$

Kütle : m_1 m_2 m_3 m_4

$$m_1 + m_2 = m_3 + m_4$$

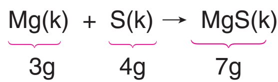
Örneğin;

- 10 g katı iyot süblimleştiğinde, 10 g iyot buharı oluşur.
- 10 g su donduğunda, 10 g buz oluşur.
- 10 g tuz 100 g suda çözündüğünde, 110 g tuzlu su çözeltisi oluşur.

Bu fiziksel değişimler yanı sıra, kimyasal değişimler için de yasa geçerlidir.

Örneğin;

– 3 g magnezyum tozu (Mg) ile 4 g kükürt tozu (S) ısıtılırsa tam olarak birleşir ve sonuçta 7 g magnezyum sülfür (MgS) bileşiği oluşur, (7 gram madde tepkimeye girerken, 7 gram madde ürün olarak oluşur).



$$\underbrace{Mg(k)}_{3g} + \underbrace{S(k)}_{4g} \rightarrow \underbrace{MgS(k)}_{7g}$$

– 3 g magnezyum tozu (Mg) ile 6 g kükürt tozu (S) ısıtılırsa, yine 7 g magnezyum sülfür (MgS) bileşiği oluşur ve 2 g kükürt tozu (S) tepkime sonrası artar, başlangıçta tepkime kabında 9 gram madde varken, tepkime tamamlandıktan sonra da kapta 9 gram madde vardır.

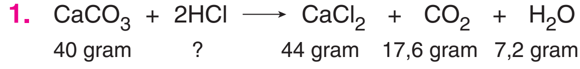
HATIRLATMA



Evrende kütle ve enerji toplamı korunur.



KAVRAMA



1. $CaCO_3$ + 2HCl ⟶ $CaCl_2$ + CO_2 + H_2O

40 gram ? 44 gram 17,6 gram 7,2 gram

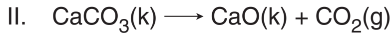
Yukarıda tepkimede girenlerin ve ürünlerin miktarları gram olarak verilmiştir.

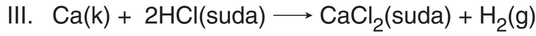
Buna göre, HCl nin kütlesi kaç gramdır?

A) 14,5 B) 28,8 C) 16,5 D) 27 E) 32,3

2. **Ağzı açık kapta kütlenin korunumunu kanıtlamak isteyen bir öğrencinin;**


I. 4Al(k) + 3C(k) ⟶ Al_4C_3(k)

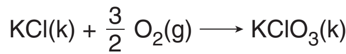

II. $CaCO_3$(k) ⟶ CaO(k) + CO_2(g)


III. Ca(k) + 2HCl(suda) ⟶ $CaCl_2$(suda) + H_2(g)

tepkimelerinden hangilerini deneyinde kullanması uygun olmaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

3. Kapalı ve sabit hacimli bir kapta,


KCl(k) + $\frac{3}{2}$ O_2(g) ⟶ $KClO_3$(k)

tepkimesi gerçekleştiriliyor.

Buna göre;

I. Toplam kütle değişmez.

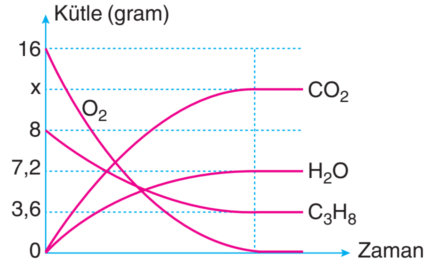
II. Gaz özkütlesi zamanla azalır.

III. Katı kütlesi zamanla azalır.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4.

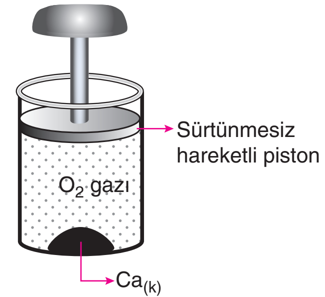


Yukarıdaki grafikte bir kimyasal tepkimede tepkimeye giren ve üretilen maddelerin kütlelerinin zamanla değişimi verilmiştir.

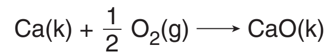
Buna göre, grafikteki x'in sayısal değeri aşağıdakilerden hangisidir?

A) 2,8 B) 3,6 C) 6,8 D) 7,2 E) 13,2

5.

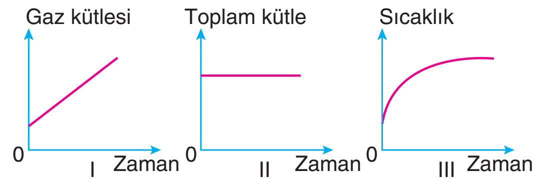


Şekildeki sürtünmesiz hareketli pistonlu kapta,


Ca(k) + $\frac{1}{2}$ O_2(g) ⟶ CaO(k)

tepkimesi gerçekleştiriliyor.

Buna göre, tepkime ile ilgili çizilen,



grafiklerinden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÇAP

6. 

X + Y ⟶ Z

tepkimesine göre 28 gram X ile 32 gram Y moleküllerinden en fazla 50 gram Z molekülü oluşmaktadır.

Tepkime ağzı kapalı kapta gerçekleştiğine göre;

I. Tepkimede molekül sayısı korunmuştur.

II. 10 gram Y artmıştır.

III. Tepkime sonunda kap kütlesi 60 gram olur.

yargılarından hangileri kesinlikle doğru olur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I ve III

7. 

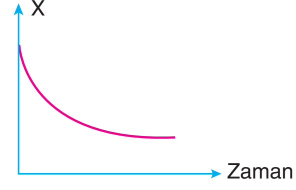
X + Y ⟶ Z

tepkimesine göre 48 gram X ve bir miktar Y elementinden tam verimle 82 gram Z oluşurken 12 gram Y artmaktadır.

Buna göre, tepkime kabına başlangıçta konulan karışım kaç gramdır?

A) 46 B) 70 C) 94 D) 116 E) 130

8. Aynı koşullarda gaz fazında kapalı sabit hacimli bir kapta gerçekleşen bir kimyasal tepkimede X niceliğinin zamanla değişimi şekildeki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre X niceliği yerine;

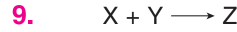
I. Toplam kütle

II. Toplam molekül sayısı

III. Toplam atom sayısı

yukarıdakilerden hangileri getirilemez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

9. 

X + Y ⟶ Z

tepkimesine göre 28 gram X ile 32 gram Y'den en fazla 40 gram Z oluşmaktadır.

Buna göre;

I. Tepkimede molekül sayısı korunmuştur.

II. Tepkimede elde edilen Z maddesi bileşiktir.

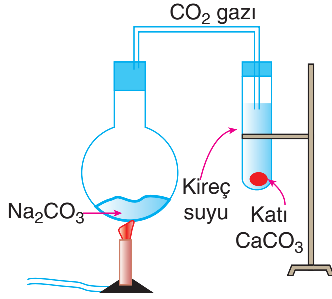
III. X ve Y'den biri 20 gram artmıştır.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğru olur?

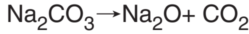
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

ÇAP

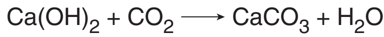
10.



Şekilde yer alan düzenekte sodyum karbonat (Na_2CO_3) tamamen ayrışıncaya kadar ısıtılıyor;



Açığa çıkan karbondioksit gazının tamamının (CO_2) kireç suyu ($Ca(OH)_2$) içine gönderilerek aşağıdaki denkleme göre CO_2 gazının katı kalsiyum karbonat ($CaCO_3$) halinde tutulması sağlanıyor.

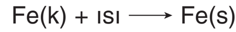


Tepkime öncesi sodyum karbonat içeren balonun kütlesi 126,5 gram iken tepkime sonrası kütlenin 115,5 gram olduğu gözleniyor. Tepkime öncesi kireç suyu içeren tüpün kütlesi 78,5 gramdır.

Buna göre, tepkime sonrası içerisinde kireç suyu bulunan tüpün kütlesi kaç gram olur?

A) 89,5 B) 48 C) 21,5 D) 15,5 E) 26,5

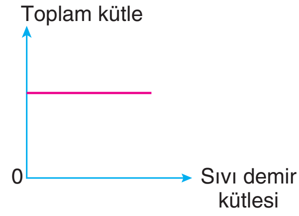
11.



Yukarıdaki olay ile ilgili;

I. Fiziksel olaydır.

II. Toplam kütle ve sıvı demir kütlesi grafiği



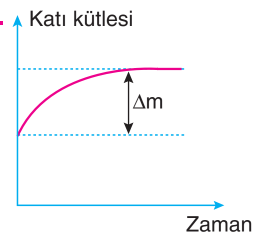
şeklindedir.

III. Katı demir kütlesi zamanla azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

12.



Yandaki grafik bir X katısının bir Y gazı ile tepkimesi sonucu Z oluşumu sırasında toplam katı kütlesinin zamanla değişimini göstermektedir.

Buna göre;

I. Demirin paslanmasına ait olabilir.

II. Heterojen tepkimedir.

III. Δm değeri tepkimede kullanılan Y gazına aittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1.	B	2.	D	3.	C	4.	E	5.	D	6.	B	7.	C	8.	D	9.	D	10.	A	11.	E	12.	E



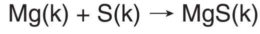
Joseph Proust tarafından 1799 yılında deneysel olarak kanıtlanan bu yasaya göre **"bir bileşiği oluşturan element atomları arasında kütlece sabit bir oran vardır."**

Bileşik miktarı değişse bile bileşiği oluşturan elementlerin kütlece birleşme oranı sabittir.

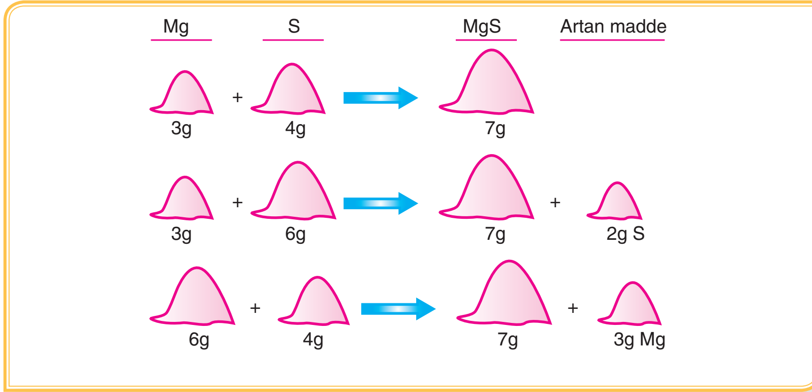


Joseph Proust

Örneğin, Proust'un yaptığına benzer şekilde farklı kütlelerdeki magnezyum ve kükürt elementleriyle yapılan deneyleri niceleyelim:



Mg(k) + S(k) → MgS(k)



Görüldüğü üzere yapılan deneylere göre magnezyum ile kükürt elementleri arasında kütle oranı,

$\frac{m_{Mg}}{m_S} = \frac{3}{4}$ ya da $\frac{m_S}{m_{Mg}} = \frac{4}{3}$ olur.

Buna göre, bileşikteki Mg ve S elementleri oranları da

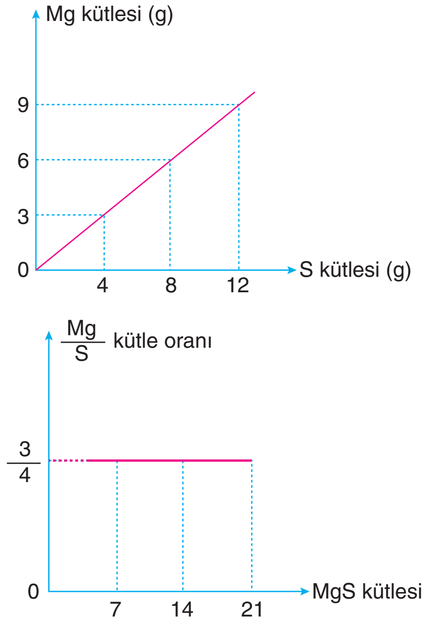
$\frac{m_S}{m_{Bileşik}} = \frac{4}{7}$, $\frac{m_{Mg}}{m_{Bileşik}} = \frac{3}{7}$ şeklindedir.

AKLINDA OLSUN



Tam verimli tepkimelerde tepkimeye girenlerden en az biri tamamen biter.

MgS bileşiğinin oluşumuna ait grafikler:



3 gram Mg ve 4 gram S tam olarak tepkimeye girdiğinde 7 gram MgS bileşiği oluştuğuna göre, bileşikteki Mg'nin kütlece yüzdesi $\frac{3}{7}x100 = 42,85$ yaklaşık % 43 olacaktır. Benzer şekilde S'nin kütlece yüzdesi de; $\frac{4}{7}x100 = 57,14$ yaklaşık % 57 olacaktır.

Kullanılan element kütleleri ne olursa olsun, tepkime sonunda ister madde artsın ister artmasın, oluşacak magnezyum sülfür bileşiği içinde hep kütlece % 43 oranında magnezyum ve % 57 oranında kükürt elementi bulunacaktır.

> Sabit oranlar yasasına göre bileşikteki elementlerin kütlece yüzdeleri de sabittir.

BİLGİ

UYGULAMA ALANI – 1



AÇIK UÇLU SORULAR

1. Kalsiyum sülfür (CaS) bileşiğinde, kalsiyum (Ca) ile kükürdün (S) kütlece birleşme oranı 5/4 dür.

Buna göre, 63 gram CaS bileşiği elde etmek için sırasıyla kaç gram Ca ve S gerekir?

2. **Alüminyum klorür ($AlCl_3$) bileşiğinin kütlece % 20 si alüminyum (Al) olduğuna göre, bu bileşikte alüminyumun klorla kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_{Al}}{m_{Cl}}\right)$ kaçtr?**

3. Al_2S_3 bileşiğinde alüminyum ile kükürt elementinin kütlece birleşme oranı sırasıyla $\frac{9}{16}$'dır.

Buna göre, 32 gram kükürt ile yeterince alüminyumun tepkimesinden kaç gram Al_2S_3 bileşiği elde edilir?

ÇAP

4. **A_2B_5 bileşiğinin kütlece %30'u B elementi olduğuna göre $\frac{m_A}{m_B}$ kütlece birleşme oranı kaçtır?**

5. X_2Y_3 bileşiğinin kütlece %36'sı X'dir.

Bu bileşiğin 200 gramını elde etmek için eşit kütlelerde X ve Y elementleri tam verimle tepkimeye girerse hangi elementten kaç gram artar?

6. X ve Y elementlerinin tam verimle tepkimesinden oluşan X_2Y_5 bileşiği ile ilgili yapılan deneylerin sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

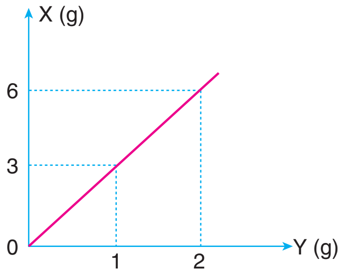
Deney	X kütlesi (g)	Y kütlesi (g)	Bileşik kütlesi (g)
1	5	6	8
2	10	10	16
3	15	18	24

Buna göre, X_2Y_5 bileşiğindeki $\frac{m_X}{m_Y}$ kütlece birleşme oranı kaçtır?

7. Bir bileşikte 8 gram X ile 14 gram Y elementi artansız olarak tepkimeye girmektedir. 28 gram X ile yeterince Y'nin tepkimesi sırasında 4 gram X artmaktadır.

Buna göre, tepkimede oluşan bileşik kaç gramdır?

8.



X_3Y bileşiğindeki X ve Y elementlerinin kütlelerindeki değişimler yukarıdaki grafikteki gibidir.

Buna göre, 18 gram X ve 12 gram Y elementlerinin tam verimle tepkimesinden en çok kaç gram X_3Y bileşiği elde edilebilir?

9.

Deney	Başlangıç kütlesi (g)	
	X	Y
I	14	8
II	28	8
III	21	16

X ve Y element atomlarından meydana gelen bir bileşikte kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{4}$'tür.

Tablodaki verilere göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) II. deneyde artan madde hangisidir ve kaç gram artmıştır?

b) III. deneyde artan madde hangisidir ve kaç gram artmıştır?

c) I. ve II. deneyde oluşan bileşiklerin kütlelerini karşılaştırınız.

d) II. ve III. deneyde oluşan bileşiklerin kütlelerini karşılaştırınız.

10. XY_3 bileşiğinde sabit kütle oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{3}$'tür.

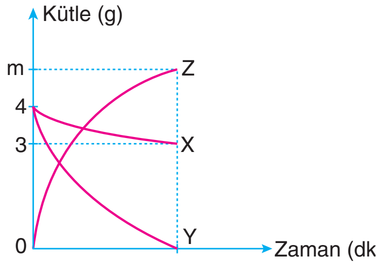
Eşit kütlelerde X ve Y elementlerinin tepkimesinden XY_3 bileşiği elde edilirken 20 gram Y elementi artmaktadır.

Buna göre,

a) Başlangıçtaki X ve Y elementlerinin toplam kütlesi kaçtır?

b) Kaç gram XY_3 bileşiği elde edilir?

11.



X ve Y elementlerinden Z bileşiğinin oluşmasına ait maddelerin kütlelerinin zamanla değişimi grafikteki gibidir.

Buna göre,

a) m = ?

b) Oluşan Z bileşiğinin kütlece yüzde kaçı Y elementidir?

12. X_2Y_5 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı;

$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{3}$'tür.

X ve Y elementlerinden oluşan 250 gramlık karışımın tam verimle tepkimesinden X_2Y_5 bileşiği oluşurken, 50 gram Y elementi artmıştır.

Buna göre,

a) Bileşikteki elementlerin kütlece yüzde bileşimlerini bulunuz.

b) Başlangıç karışımındaki X elementinin kütlesi kaç gramdır?

13. XY_2 bileşiğinde X kütlesinin, Y kütlesine oranı $\frac{7}{4}$'tür.

Eşit kütlede X ve Y alınarak tam verimle XY_2 bileşiği oluşturulduğunda,

I. Artan Y kütlesi, harcanan Y kütlesinden büyüktür.

II. Harcanan X kütlesi, artan Y kütlesinden büyüktür.

III. Oluşan XY_2 kütlesi, başlangıçta alınan X ve Y kütleleri toplamından küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

ÇAP

1.	35g ve 28g	**2.**	$\frac{1}{4}$	**3.**	50g	**4.**	$\frac{7}{3}$	**5.**	56g X	**6.**	$\frac{5}{3}$	**7.**	66g	**8.**	24g	**9.**	a) 14g X b) 4g Y c) Eşittir. d) Deney III > Deney II
10.	a) 70g b) 50g	**11.**	a) 5 g b) %80	**12.**	a) %70 X, %30 Y b) 140g X	**13.**	II ve III										



KAVRAMA

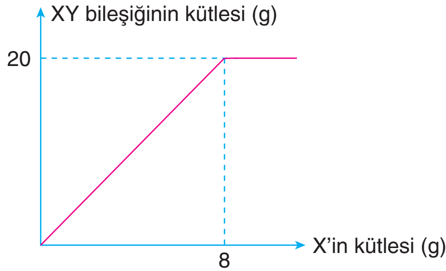
KAZANIM 2

1. 24 gram demir tozu (Fe) bir miktar kükürt tozu (S) ile ısıtılarak tepkimeye sokuluyor. Tepkime sonunda 33 gram demir (II) sülfür bileşiği (FeS) oluştuğu ve 3 gram demir (Fe) arttığı belirleniyor.

Buna göre, FeS bileşiğinde demir (Fe) ile kükürdün (S) kütlece birleşme oranı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{4}{7}$ B) $\frac{7}{4}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{8}{9}$

2.



X ve Y elementlerinin oluşturduğu bileşikte X'in kütlesinin bileşiğin kütlesine karşı grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

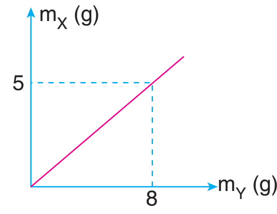
I. Bileşikte kaç gram Y kullanılmıştır?

II. X elementinin Y elementine kütlece birleşme oranı nedir?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisidir?

	I	II
A)	28 g	$\frac{2}{5}$
B)	28 g	$\frac{5}{2}$
C)	12 g	$\frac{3}{2}$
D)	12 g	$\frac{2}{3}$
E)	16 g	$\frac{1}{4}$

3.

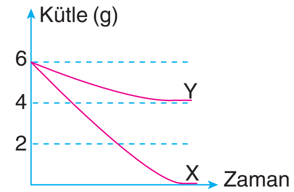


X ve Y arasında oluşan bileşikteki X ve Y kütleleri arasındaki ilişki yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre 65 g bileşik elde etmek için kaçar gram X ve Y gerekir?

	X(g)	Y(g)
A)	40	25
B)	30	35
C)	25	40
D)	35	30
E)	20	45

4. X ve Y elementlerinin tam verimle birleşerek Z bileşiğini oluşturmasına ait kütle – zaman grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. $\frac{m_X}{m_Y}$ kütle oranı nedir?

II. Kaç gram Z oluşmuştur?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisidir?

	I	II
A)	$\frac{1}{3}$	12
B)	3	12
C)	$\frac{1}{3}$	8
D)	3	8
E)	4	10

ÇAP

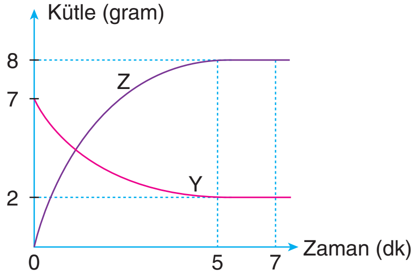
5. CH_4 bileşiğinde karbon ve hidrojen elementlerinin kütlece birleşme oranı $\frac{m_C}{m_H} = 3$'tür.

Buna göre, eşit kütlelerde alınan karbon ve hidrojen elementlerinin tepkimesinden 20 gram CH_4 oluştuğuna göre, hangi elementten kaç gram artar?

A) 10 gram C B) 10 gram H C) 15 gram C

D) 15 gram H E) 5 gram H

6.



X ve Y elementlerinin tam verimle tepkimesinden Z bileşiği oluşmaktadır. Tepkimede harcanan Y kütlesi ile oluşan Z kütlesinin zamanla değişimi yukarıdaki grafikteki gibidir.

Buna göre;

I. Tepkimede 3 gram X elementi harcanmıştır.

II. Z bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı: $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{3}{5}$'tir.

III. 6. dakikada kapta X elementi yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

7. I. Demir (III) klorür

II. Şerbet

III. Süt

IV. 20 gram saf su

Yukarıda verilen maddelerden hangileri sabit oranlar yasasına uyar?

A) Yalnız I B) I ve III C) I ve IV

D) II ve III E) II, III ve IV

8.

Bileşik	Bileşik (g)	X(g)	Y(g)
I	33	21	.....
II	7	.....	4
III	.....	4	3
IV	22	14	.....
V	30	.....	16

Yukarıdaki tabloda X ve Y elementlerinden oluşan bazı bileşikler ve kütleleri ile kullanılan X ve Y'lerin bazılarının kütleleri verilmiştir.

Buna göre, bu bileşiklerden hangi ikisi aynı bileşik olabilir?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III

D) I ve IV E) III ve V

1.	B	2.	D	3.	C	4.	D	5.	B	6.	E	7.	C	8.	D



PEKİŞTİRME TESTİ 1

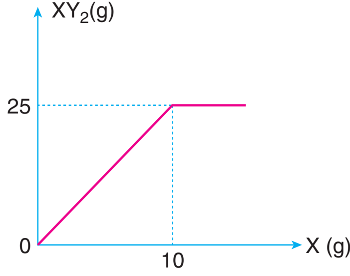
1. X ve Y elementlerinden oluşan bir bileşikte sabit birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{3}$ tür.

Eşit kütlelerde alınan X ve Y elementlerinin tepkimesinden 30 gram bileşik elde edildiğine göre, hangi elementten kaç gram artar?

A) 12 gram Y B) 12 gram X C) 21 gram Y

D) 9 gram X E) 9 gram Y

2.



X ve Y elementleri arasında oluşan XY_2 bileşiği ile kullanılan X elementinin kütlesi arasındaki ilişki grafikte verilmiştir.

Buna göre, 45 gram X ve 60 gram Y den en çok kaç gram XY_2 bileşiği elde edilir?

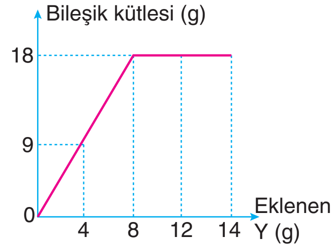
A) 105 B) 100 C) 80 D) 75 E) 60

3. Eşit kütlelerde X ve Y elementleri tepkimeye girdiğinde X'in kütlece %25'i artarken, Y nin tamamı bitiyor.

Buna göre, bu bileşikteki kütlece birleşme oranı $\left(\frac{X}{Y}\right)$ kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{2}{3}$

4.



Bir miktar X elementine bir miktar Y elementi eklenerek X_2Y bileşiği elde ediliyor. Tepkimeye ait grafik yandaki gibidir.

Bu grafiğe göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tepkimede 6 gram Y artmıştır.

B) Başlangıçta 10 gram X bulunmaktadır.

C) Kütlece birleşme oranı $\left(\frac{X}{Y}\right) = \frac{5}{4}$ tür.

D) Artan Y maddesini tüketmek için 6 gram X gerekir.

E) 27 gram bileşiği oluşturmak için 12 g Y gerekir.

5. X ve Y elementlerinden Z bileşiğinin oluşmasına ait deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Deney	X(g)	Y(g)	Z(g)
I	28	12	40
II	14	14	m

Buna göre, II. deneyde elde edilen Z bileşiğinin kütlesi (m) kaç gramdır?

A) 16 B) 18 C) 20 D) 28 E) 40

6. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisi kütlece X bakımından en zengindir?**

A) XY_4 B) X_2Y_3 C) XY_2 D) X_3Y E) XY

ÇAP

7.

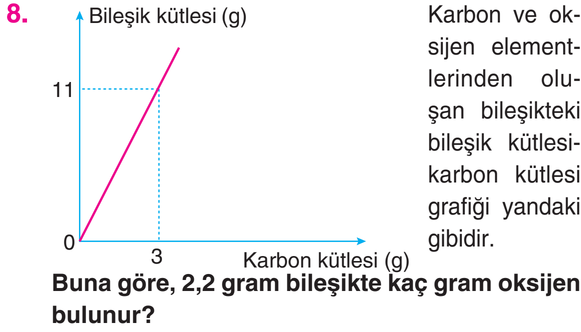
Deney	Başlangıçtaki X kütlesi	Başlangıçtaki Y kütlesi	Bileşik kütlesi
I	10 g	16 g	18 g
II	25 g	36 g	45 g

Yukarıdaki tabloda X ve Y elementlerinden tam verimle tepkimesinden tam verimle XY bileşiği oluşumuna ait deneyler verilmiştir.

Buna göre, bu bileşikteki $\frac{X}{Y}$ kütlece birleşme oranı kaçtır?

A) $\frac{4}{5}$ B) $\frac{5}{4}$ C) $\frac{5}{2}$ D) $\frac{2}{5}$ E) $\frac{3}{2}$

8.



Karbon ve oksijen elementlerinden oluşan bileşikteki bileşik kütlesi-karbon kütlesi grafiği yandaki gibidir.

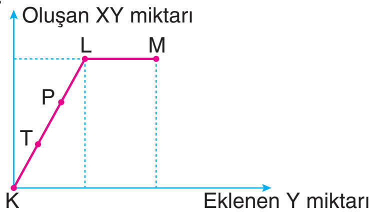
Buna göre, 2,2 gram bileşikte kaç gram oksijen bulunur?

A) 1,6 B) 0,8 C) 0,6 D) 1,4 E) 0,9

9. Kapalı bir kaptaki bir miktar X e azar azar Y eklenerek,

$$X + Y \longrightarrow XY$$

tepkimesine göre XY bileşiği oluşmaktadır. Eklenen Y miktarına karşılık oluşan XY miktarı grafikte verilmiştir.



Bu grafiğe göre, kaptaki maddelerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisinin yanlış olması beklenir?

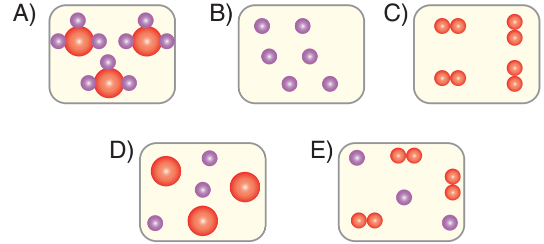
A) K ile L arasında X vardır.
B) P ve T noktalarında bileşikteki kütlece X ve Y yüzdeleri aynıdır.
C) L ile M arasında XY vardır.
D) L ile M arasında X yoktur.
E) L ile M arasında Y yoktur.

10. I. Hava
II. Amonyak
III. Şekerli su

maddelerinden hangileri sabit oranlar yasasına uyar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

11. Aşağıdaki kaplarda tanecik modeli verilen maddelerden hangisi için sabit oranlar yasası uygulanabilir?



12. X_3Y bileşiği oluşumu sırasında kullanılan X ve Y elementlerinin başlangıç miktarları ile tepkime sonundaki artan miktarları aşağıdaki tabloda verilmiştir:

	Başlangıç miktarı (g)		Artan element (g)	
	X	Y	X	Y
Deney – 1:	9	18	–	3
Deney – 2:	21	25	6	–

Buna göre, X_3Y bileşiğindeki X ve Y elementlerinin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y}$ kaçtır?

A) $\frac{3}{1}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{3}{5}$ D) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{2}{5}$

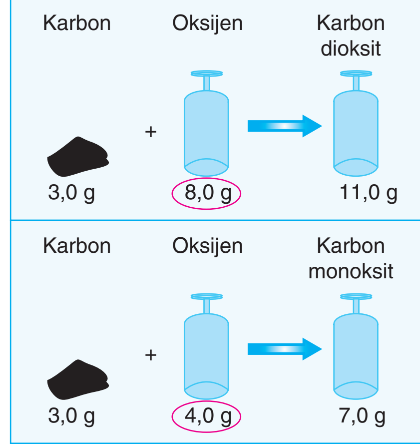
ÇAP

1. A | 2. B | 3. B | 4. D | 5. C | 6. D | 7. B | 8. A | 9. E | 10. B | 11. A | 12. C



BİLGİ | Katlı Oranlar Yasası

1804 yılında John Dalton tarafından bulunan bu yasaya göre; **"iki tür element birden fazla bileşik oluşturuyorsa, bu bileşiklerde elementlerden birinin sabit miktarı ile birleşen diğer elementin değişen miktarları arasında tam sayılarla ifade edilebilen sabit bir oran vardır."**



Karbon ile oksijenin tepkimesi sonucu iki farklı bileşik oluşmaktadır: Karbon dioksit(CO_2) ve karbon monoksit (CO). 3 gram karbon ile 8 gram oksijen 11 gram CO_2 oluşturmaktadır.

Yani bu bileşikte C/O oranı 3/8'dir. Diğer taraftan 3 gram karbon ile 4 gram oksijen 7 gram CO oluşturmaktadır. Yani bu bileşikte C/O oranı 3/4 dür.

Herhangi iki bileşik katlı oranlar yasasına uyuyorsa, katlı oran her iki element için de yazılabilir ve bir element için bulunan oran, diğer element için bulunan oranın tersi olur.

$$\frac{CO_2 \text{ içindeki C ile birleşen O}}{\text{CO içindeki C ile birleşen O}} = \frac{2}{1}$$

$$\frac{CO_2 \text{ içindeki O ile birleşen C}}{\text{CO içindeki O ile birleşen C}} = \frac{1}{2}$$

Katlı oranlar yasası aslında kütlenin korunumu ve sabit oranlar yasasının farklı bir uygulaması olarak görülebilir. Katlı oranlar yasası ile ilgili özelliği olan durumlar aşağıda ana hatları ile belirtilmiştir:

- Bileşiklerin yalnız iki tür element içermesi yeterli değildir. Her iki bileşikteki elementler aynı olmalıdır.

  Örneğin;

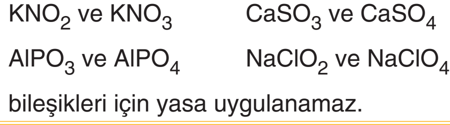
  MgO ve MgS　　　　CaO ve BaO

  $AlBr_3$ ve $AlCl_3$　　　　MgF_2 ve ZnF_2

  bileşikleri için yasa uygulanamaz.

- Aynı elementlerden oluşmasına rağmen, ikiden fazla element içeren bileşikler yasaya uymaz.

Örneğin;



KNO_2 ve KNO_3 — $CaSO_3$ ve $CaSO_4$

$AlPO_3$ ve $AlPO_4$ — $NaClO_2$ ve $NaClO_4$

bileşikleri için yasa uygulanamaz.

- Bazı durumlarda bileşiklerin aynı elementlerden oluşmaları da yeterli değildir. Eğer bir bileşiğin formülündeki atom sayıları bir sayı ile çarpıldığında ya da bölündüğünde diğer bileşiğin formülü elde ediliyor ise, bu bileşiklerde elementlerden birinin miktarı sabitken, diğerinin miktarı da sabit olur ve katlı oran her iki element için de daima 1/1 yani 1 olur.

- Basit formülleri aynı olan bileşikler için katlı oran yasası uygulanmaz.

Örneğin;

NO_2 ve N_2O_4 (NO_2 deki atom sayıları 2 ile çarpılınca N_2O_4 elde edilmektedir.)

P_2O_5 ve P_4O_{10} (P_2O_5 deki atom sayıları 2 ile çarpılınca P_4O_{10} elde edilmektedir.)

C_2H_4 ve C_5H_{10} (C_2H_4 deki atom sayıları 2,5 ile çarpılınca C_5H_{10} elde edilmektedir.)

Katlı oran 1 olamaz.

- Katlı oranlar yasasının uygulanabileceği bazı bileşik çiftlerinden örnekler aşağıda verilmiştir:



CO ve CO_2 — H_2O ve H_2O_2

SO_2 ve SO_3 — NH_3 ve N_2H_4

ÖZETLE

- Basit formülleri aynı olan bileşik çiftleri arasında katlı oran yasası yoktur. Örneğin, C_2H_4 ve C_3H_6
- Katlı oran 1 olamaz.
- Farklı tür elementlerden oluşan bileşik çiftlerinde katlı oran olmaz. Örneğin, $NaCl$ ve $MgCl_2$
- İkiden fazla türde element içeren bileşiklerde katlı oran olmaz. Örneğin, H_2SO_4 ve H_2SO_3



UYGULAMA ALANI – 2

AÇIK UÇLU SORULAR

1. Azot (N) ile oksijenin (O) oluşturduğu bileşiklerden ikisi aşağıda verilmiştir.

I. NO_2 = azot dioksit

II N_2O_5 = diazot pentaoksit

Buna göre bu bileşiklerde;

a) Azotun sabit miktarı ile birleşen oksijenin değişen miktarları arasındaki katlı oran nedir?

b) Oksijenin sabit miktarı ile birleşen azotun değişen miktarları arasındaki katlı oran nedir?

2. A ve B elementleri iki farklı bileşik oluşturmaktadır. I. bileşikte 6 gram A, 25 gram B ile birleşmektedir. II. bileşikte 9 gram A, 10 gram B ile birleşmektedir.

Buna göre, I. bileşiğin formülü A_2B_5 ise, II. bileşiğin formülü nedir?

3. X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki bileşikte, aynı miktar X ile birleşen Y elementlerinin kütleleri arasındaki oran $\frac{3}{4}$'tür.

Buna göre, birinci bileşiğin formülü X_2Y ise ikinci bileşiğin formülü nedir?

4. **Aşağıda verilen bileşik çiftlerinden hangileri katlı oranlar yasasına uyar?**

I. $C_6H_6 - C_2H_2$

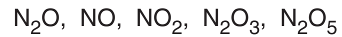
II. $HClO - HClO_3$

III. $C_2H_6 - C_3H_8$

IV. $CO - CS_2$

V. $C_4H_8 - C_2H_4$

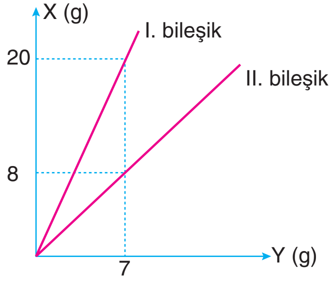
5. **Aşağıda verilen bileşiklerdeki azot atomlarının kütlece yüzdelerini karşılaştırınız.**



N_2O, NO, NO_2, N_2O_3, N_2O_5

ÇAP

6.



X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşikteki X ve Y elementlerinin kütle oranları yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre, I. bileşiğin formülü XY ise II. bileşiğin formülü nedir?

7. X ve Y elementleri arasında oluşan iki bileşikten birinci bileşiğin formülü X_2Y iken ikinci bileşiğin formülü X_3Y_n'dir. Bu bileşiklerde, aynı miktar X ile birleşen I. bileşikteki Y miktarının II. bileşikteki Y miktarına oranı $\frac{3}{8}$'dir.

Buna göre, ikinci bileşiğin formülündeki "n" sayısı kaçtır?

8.

Bileşik	X(g)	Y(g)	Bileşik formülü
I	24	40	X_2Y
II	9	m	X_3Y_2

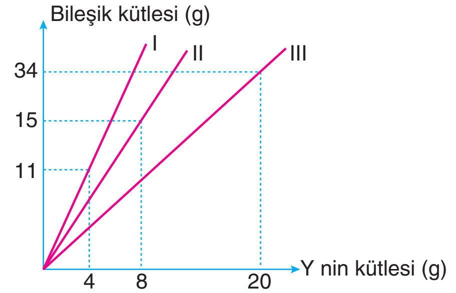
Yukarıdaki tabloda X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşikteki kullanılan X ve Y kütleleri verilmiştir.

Buna göre, tablodaki "m" **değeri kaçtır?**

9. X ve Y elementlerinden oluşan iki ayrı bileşikten birincisi kütlece %50 X, ikincisi ise kütlece %80 Y içermektedir.

Birinci bileşiğin formülü XY ise, ikinci bileşiğin formülü nedir?

10.



X ve Y elementlerinden oluşan üç farklı bileşiğin kütlesinin kullanılan Y kütlelerine karşı değişim grafiği yukarıdaki gibidir.

II. bileşiğin formülü XY_2 ise, I. ve III. bileşiklerin formülleri nedir?

ÇAP

1.	a) $\frac{4}{5}$ b) $\frac{5}{4}$	**2.**	A_3B_2	**3.**	X_3Y_2	**4.**	III

5.	$N_2O > NO > N_2O_3 > NO_2 > N_2O_5$	**6.**	X_2Y_5

7.	4	**8.**	20	**9.**	XY_4	**10.**	XY, X_2Y_5



KAVRAMA

KAZANIM 3

1. X ve Y elementleri iki farklı bileşik oluşturmaktadır. Birinci bileşiği oluşturmak için X ve Y nin her birinden 48 gram kullanılınca, 28 gram Y artmaktadır. İkinci bileşiği oluşturmak için X ve Y nin her birinden 75 gram kullanılınca, 35 gram X artmaktadır.

Buna göre, birinci bileşiğin formülü X_3Y ise, ikinci bileşiğin formülü nedir?

A) X_3Y_5 B) X_3Y_2 C) X_2Y D) XY_3 E) X_2Y_3

2. I. $NaClO_3$ ve $NaClO$

II. $FeCl_3$ ve $FeBr_2$

III. CO ve CO_2

IV. C_2H_4 ve C_4H_8

V. H_2SO_4 ve H_2SO_3

Yukarıda formülleri verilen bileşik çiftlerinden kaç tanesi katlı oranlar yasasına uyar?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3.

	1. Bileşik	2. Bileşik
I.	C_2H_4	C_3H_6
II.	H_2O	H_2O_2
III.	KCl	$MgCl_2$
IV.	NH_3	N_2H_4
V.	CH_4	C_3H_8

Yukarıda formülleri verilen bileşiklerden kaç tanesinde birinci elementin sabit kütlesine göre katlı oran $\frac{1}{2}$ olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. X_2Y_3 bileşiği kütlece %40 X elementi içermektedir.

Buna göre, X_3Y_4 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{2}{5}$

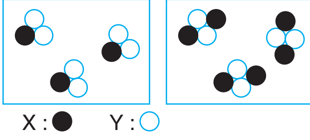
5. A_2B_x ve A_3B_y bileşiklerinde, A'nın sabit kütlesi ile birleşen B'nin kütleleri arasındaki katlı oran $\frac{9}{8}$'dir.

Buna göre, bileşik formüllerindeki x ve y sayıları kaçtır?

	x	y
A)	2	3
B)	1	2
C)	3	1
D)	3	4
E)	4	3

ÇAP

6.

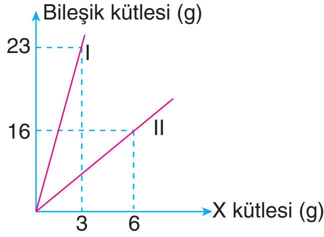


Şekilde X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki farklı bileşiğin moleküler yapıları verilmiştir.

Buna göre, bu bileşiklerdeki katlı oran aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $\frac{1}{3}$ B) 2 C) 3 D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{2}{3}$

7.



X elementinin yaptığı iki farklı bileşikte X'in kütlesi ile yaptığı bileşiklerinin kütleleri arasındaki ilişki grafikte verilmiştir.

Buna göre, I. bileşiğin formülü XY_2 ise, II. bileşiğin formülü ne olabilir?

A) XY_3 B) X_3Y C) X_2Y_3

D) X_2Y E) X_3Y_2

8.

Bileşik	X (gram)	Y (gram)
I	7	3
II	21	8

X ve Y elementlerinden oluşan iki bileşiğe ait kütlece birleşme oranları tabloda verilmiştir.

Buna göre, I. bileşiğin formülü X_2Y_3 ise, II. bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) XY B) X_2Y C) X_2Y_3

D) X_3Y_4 E) X_2Y_5

9. Deney–1 : 6 gram karbon elementi ile 8 gram oksijen elementinin tepkimesinden 14 gram karbon monoksit gazı elde ediliyor.

Deney–2 : 3 gram karbon ile 11 gram oksijen elementinden 11 gram karbondioksit gazı elde ediliyor.

Buna göre, bu deney sonuçları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Deney–1'de artan madde yoktur.

B) Deney–2'de 3 gram oksijen artar.

C) Deney–1'de oluşan ürünün formülü CO iken, deney–2'de oluşan ürünün formülü CO_2'dir.

D) Deneyler sonucunda kütle korunumu, sabit oranlar ve katlı oranlar yasaları doğrulanabilir.

E) İki bileşikteki sabit karbon kütlesine karşılık katlı oran $\frac{1}{3}$'tür.

ÇAP

1.	E	2.	A	3.	A	4.	C	5.	D	6.	B	7.	D	8.	D	9.	E



PEKİŞTİRME TESTİ 2

1. **44 gram CO_2 bileşiğinde 12 gram C elementi varsa, CO bileşiğindeki m_C / m_O oranı nedir?**

A) $\frac{4}{3}$ B) 1 C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{3}{8}$ E) $\frac{1}{8}$

2. FeS bileşiğinde demirin (Fe) kükürte (S) kütlece birleşme oranı 7/4 dür.

Fe_2S_3 bileşiği elde edilirken 28 gram demir ile 18 gram kükürtün tam verimle tepkimesinde, hangi maddeden kaç gram artar?

A) 8 g Fe B) 7 g Fe C) 7 g S D) 4 g S E) 2 g S

3. **Aynı elementlerden oluşan iki bileşikte elementlerin kütlece yüzdeleri farklı ise;**

I. Bileşiklerin formülleri farklıdır.

II. Bileşikler için katlı oran yasası uygulanabilir.

III. Bileşiklerdeki toplam atom sayıları farklıdır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Aşağıdaki bileşik çiftlerinin her biri için, aynı miktar Cr ile birleşen O miktarları arasındaki oran hesaplanıyor.

	1. Bileşik	2. Bileşik
I.	CrO	CrO_3
II.	CrO_2	CrO_3
III.	CrO	Cr_2O_3

Buna göre, bu bileşik çiftlerinin hangilerinde 1. bileşikteki O miktarının, 2. bileşikteki O miktarına oranı $\frac{2}{3}$ tür?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

5. **X ve Y elementlerinden oluşan bir bileşiğin yalnızca kütlece birleşme oranı bilinirse;**

I. X ve Y elementlerinin harcanan kütleleri,

II. Bileşikteki X ve Y atomlarının sayıca birleşme yüzdeleri,

III. Bileşikteki X ve Y'nin kütlece yüzdeleri,

değerlerinden hangileri hesaplanabilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. **Aynı elementlerden oluşan iki bileşik için katlı oranlar yasası uygulanabiliyorsa;**

I. İki bileşiğin formülleri farklıdır.

II. İki bileşikteki elementlerin kütlece yüzdeleri farklıdır.

III. Elementlerin katlı oranları birbirlerinin tersidir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. X_2Y bileşiğinde $\frac{X}{Y}$ kütlece birleşme oranı $\frac{4}{7}$'dir.

Buna göre, X_3Y_2 bileşiği ile ilgili;

I. Kütlece birleşme oranı $\frac{X}{Y}=\frac{3}{7}$'dir.

II. 50 gram bileşikte 35 gram Y bulunur.

III. Eşit kütlede X ve Y tepkimeye sokulursa bir miktar X artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. **Aşağıdaki bileşik çiftlerinin hangisi için katlı oranlar yasası geçerlidir?**

A) $C_2H_2 – C_6H_6$ B) $Al_2O_3 – Fe_2O_3$ C) $PbO_2 – PbO$ D) $Mg_2N_3 – Mg_2P_3$ E) $KClO – KClO_3$

9. X ve Y elementlerinden meydana gelen iki bileşikten birincisinin formülü XY_2 iken ikincisinin formülü X_3Y_n dir.

Buna göre, aynı miktar X ile birleşen I. bileşikteki Y miktarının II. bileşikteki Y miktarına oranı $\frac{3}{2}$ ise, II. bileşikteki "n" sayısı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

10. Azotun (N) oksijen (O) ile yapmış olduğu 6 bileşik vardır.

NO, NO_2, N_2O, N_2O_3, N_2O_4 ve N_2O_5

Bunlardan hangi iki bileşik için katlı oranlar yasası uygulanamaz?

A) NO ve N_2O_3 B) NO_2 ve N_2O_4 C) N_2O_3 ve N_2O_5 D) NO_2 ve N_2O_5 E) N_2O ve N_2O_4

11. **Bir kafeteryanın yemek listesinde yer alan;**

I. Sucuklu tost

II. Kaşarlı tost

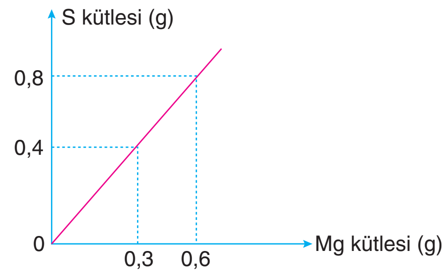
III. Sucuklu kaşarlı tost

IV. Çift kaşarlı tost

yiyeceklerinden hangi ikisi katlı oranlar yasasına örnek gösterilebilir?

A) I ve II B) I ve III C) I ve IV D) II ve III E) II ve IV

12.



Mg ile S arasında oluşan bileşikte elementlerin kütleleri arasındaki ilişki grafikte verilmiştir.

Buna göre, bu bileşikte Mg'nin kütlece S'e birleşme oranı kaçtır?

A) 2/3 B) 3/4 C) 1/2 D) 2/1 E) 3/2

ÇAP

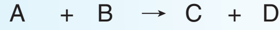
PEKİŞTİRME

1. C | 2. B | 3. E | 4. E | 5. A | 6. E | 7. E | 8. C | 9. D | 10. B | 11. E | 12. B



KÜTLE KORUNUMU YASASI

- Antoine Laurent de Lavoisier tarafından oluşturulmuştur.
- Bu yasaya göre, tepkimeye giren maddelerin kütleleri toplamı tepkime sonunda oluşan maddelerin kütleleri toplamına eşittir.



$$\begin{array}{lccccccccc} & A & + & B & \rightarrow & C & + & D \\ \text{Kütle:} & (m_1 & + & m_2 & = & m_3 & + & m_4) \end{array}$$

- Kimyasal tepkimelerde yoktan ne madde yaratılabilir ne de var olan madde yok edilebilir.
- Evrende kütle ve enerji toplamı korunur.

SABİT ORANLAR YASASI

- Joseph Proust tarafından oluşturulmuştur.
- Bu yasaya göre, bir bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri arasında sabit ve değişmeyen bir oran vardır.
- Bileşiğin miktarının değişmesi, bileşiği oluşturan elementlerin kütlece birleşme oranını değiştirmez.
- Bileşikteki elementlerin kütlece yüzdeleri de sabittir.

KATLI ORANLAR YASASI

- John Dalton tarafından oluşturulmuştur.
- Bu yasaya göre, iki tür element birden fazla bileşik oluşturuyorsa, elementlerden birinin sabit miktarı ile birleşen diğer elementin değişen miktarları arasında tamsayılı bir oran vardır.
- Basit formülleri aynı olan bileşik çiftleri arasında katlı oran yasası uygulanmaz. Örneğin, C_2H_4 ve C_3H_6.
- Katlı oran 1 olamaz.
- Farklı tür elementlerden oluşan bileşik çiftlerinde katlı oran yoktur. Örneğin, NaCl ve $MgCl_2$.
- İkiden fazla türde element içeren bileşiklerde katlı oran yoktur. Örneğin, H_2SO_4 ve H_2SO_3.

iyi bir başlangıç, yarı yarıya başarı demektir.
(Andre Gide)

1 ACEMİ



1. **Aşağıda verilen madde çiftlerinin hangisinde katlı oran yoktur?**

A) $H_2O - H_2O_2$

B) $NO_2 - N_2O$

C) $KClO - KClO_3$

D) $FeO - Fe_2O_3$

E) $NH_3 - N_2H_4$

2. $X + Y \longrightarrow Z + T$

X	Y	Z	T
4,2 g	5,4 g	6 g	?

Yukarıdaki tepkime artansız gerçekleştiğine göre T'nin kütlesi kaç gramdır?

A) 3,2 B) 3,6 C) 6 D) 7,4 E) 9,6

3. "Kimyasal bir tepkimeye giren maddelerin kütleleri toplamı, tepkimede oluşan ürünlerin kütleleri toplamına eşittir."

İlkesi ilk kez hangi bilim insanı tarafından açıklanmıştır?

A) Lavoiser B) Dalton C) Proust

D) Rutherford E) Bohr

4. 4 gram Cu ile 1 gram O birleşerek 5 gram CuO oluşturuyor.

Buna göre, 80 gram CuO bileşiğindeki Cu ve O kütleleri kaçar gramdır?

	Cu	O
A)	16	64
B)	20	60
C)	40	40
D)	60	20
E)	64	16

5. "Aynı elementlerden oluşan iki farklı bileşikte, elementlerden birinin belirli kütlesi ile birleşen diğer elementin kütleleri arasında sabit bir oran vardır."

İlkesi ilk kez hangi bilim insanı tarafından kanıtlanmıştır?

A) Lavoiser B) Dalton C) Proust

D) Rutherford E) Bohr

6. "Bir bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri arasında sabit bir oran vardır."

İlkesi ilk kez hangi bilim insanı tarafından açıklanmıştır?

A) Lavoiser B) Dalton C) Proust

D) Rutherford E) Bohr

ÇAP

7. I. $CO_2 - NO_2$
II. $C_2H_2 - C_6H_6$
III. $PCl_3 - PCl_5$

bileşik çiftlerinden hangileri katlı oranlar kanununa uyar?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8. $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$

Kapalı bir kapta gerçekleşen yukarıdaki tepkime ile ilgili;

I. atom sayıları
II. molekül sayısı
III. kütle

verilenlerden hangileri korunmamıştır?

A) Yalnız III B) Yalnız II C) Yalnız I
D) I ve II E) I ve III

9. I. bileşik formülü X_2Y_n
II. bileşik formülü X_3Y_4'tür.

Eşit kütlede X ile birleşen I. bileşikteki Y'nin, II. bileşikteki Y kütlesine oranı $\frac{3}{8}$'dir.

Buna göre, bileşik formülündeki "n" sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10. XY_3 bileşiği kütlece %60 Y elementi içermektedir.

Buna göre, 24 gram X ile 48 gram Y elementinden en fazla kaç gram XY_3 bileşiği elde edilebilir?

A) 36 B) 48 C) 52 D) 60 E) 72

11. **X ve Y elementlerinden oluşan bir bileşikte,**

$$\frac{m_X}{m_{bileşik}} = \frac{7}{10}$$

oranı olduğuna göre;

I. Bileşikte kütlece %30 Y elementi vardır.
II. Bileşiğin 40 gramında 28 gram X elementi vardır.
III. 21 gram X ile yeterince Y elementinin tepkimesinden en çok 30 gram bileşik elde edilir.

yargılarıdan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÇAP

ACEMİ

1. C | 2. B | 3. A | 4. E | 5. B | 6. C | 7. B | 8. B | 9. A | 10. D | 11. E

Yapmakta ısrar ettiğimiz şey giderek kolaylaşır. İşin doğası değiştiğinden değil, bizim yapma yeteneğimiz geliştiğinden.
(Ralph Waldo Emerson)

1 AMATÖR



1. XY_2 bileşiğinin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{3}{4}$ tür.

Buna göre, aynı elementlerin oluşturduğu aşağıdaki bileşiklerden hangisinde $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{1}{2}$ olur?

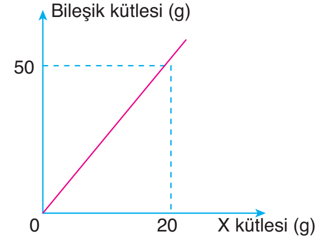
A) XY B) XY_3 C) X_3Y D) X_2Y E) X_3Y_2

2. 4 gram X ile yeterince Y'den 10 gram XY_3 elde ediliyor.

Buna göre, 12 gram Y elementinin yeterince X ile tepkimesinden en çok kaç gram X_2Y bileşiği elde edilir?

A) 45 B) 50 C) 55 D) 60 E) 70

3.



XY_3 bileşiğinde X'in kütlesinin, bileşiğin kütlesine oranı grafikte verilmiştir.

Buna göre;

I. Bileşikte $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{2}{3}$ dür.

II. Eşit kütlede X ve Y alınırsa X'in bir miktarı artar.

III. Bileşikte X'in kütlece oranı %40'dır.

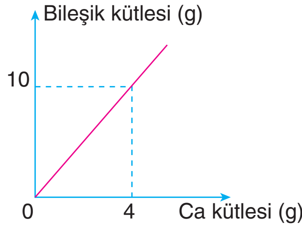
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4. **SO_2 bileşiğinin kütlece % 50'si kükürt olduğuna göre, bileşikteki kükürt kütlesinin oksijen kütlesine oranı aşağıdakilerden hangisidir?**

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

5.



$CaCO_3$ bileşiğinde kullanılan Ca elementinin kütlesinin oluşan bileşik kütlesine oranı grafikte verilmiştir.

Buna göre, 30 gram Ca içeren bileşik kaç gramdır?

A) 75 B) 70 C) 60 D) 45 E) 40

6. **İki bileşik arasındaki katlı oran aşağıdaki değerlerden hangisi ile ifade edilemez?**

A) 1 B) $\frac{1}{2}$ C) 4 D) $\frac{1}{4}$ E) 2

7. **C_2H_2 ve C_aH_b bileşiklerinin katlı oranlar yasasına uymaması için a ve b değerleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?**

	a	b
A)	3	6
B)	4	8
C)	3	8
D)	2	6
E)	4	4

8. **FeO bileşiğinde $\frac{m_{Fe}}{m_O} = \frac{7}{2}$ olduğuna göre, bu oran Fe_2O_3 bileşiğinde aşağıdakilerden hangisidir?**

A) 7 B) $\frac{2}{7}$ C) 2 D) 3 E) $\frac{7}{3}$

9. **X ve Y atomlarından oluşan iki bileşikteki X atomlarının sayısının Y atomları sayısına oranı sırasıyla $\frac{2}{3}$ ve $\frac{3}{2}$ ise aralarındaki katlı oran kaç olabilir?**

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{5}{9}$ C) $\frac{4}{9}$ D) $\frac{3}{7}$ E) $\frac{4}{7}$

10. X_3Y_2 bileşiğinde $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{3}{8}$ dir.

Buna göre, X ve Y'den oluşan X_2Y bileşiğinde $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

ÇAP

AMATÖR

1. B | 2. D | 3. E | 4. A | 5. A | 6. A | 7. E | 8. E | 9. C | 10. A

Bir şeyi gerçekten yapmak isteyen bir yol bulur; istemeyen mazeret bulur.
(E. C. McKenzie)

1 UZMAN



1. Yeteri miktarda magnezyum 1,4 gram azotla birleşerek 5 gram bileşik oluşturmaktadır.

Buna göre, bileşikteki magnezyumun kütlece yüzdesi kaçtır?

A) 28 B) 48 C) 56 D) 64 E) 72

2. Al_2S_3 bileşiğinde alüminyumun kükürtle kütlece birleşme oranı (m_{Al} / m_S) 9/16'dır.

Buna göre, 48 gram kükürt kullanarak en çok kaç gram Al_2S_3 bileşiği elde edilir?

A) 32 B) 40 C) 50 D) 68 E) 75

3. X ve Y elementleri kullanılarak yapılan deneyde aşağıdaki sonuçlar elde ediliyor.

	X(g)	Y(g)	Artan (g)
I. deney	3	4	–
II. deney	6	8	a
III. deney	b	12	1

Buna göre, tabloda belirtilen a ve b değerleri ne olabilir?

	a	b
A)	1	9
B)	1	10
C)	0	10
D)	0	9
E)	0	8

4. 3. sorunun çözümünde;

I. Kütlenin korunumu

II. Sabit oranlar

III. Katlı oranlar

yasalarından hangileri kullanılmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

5. 6 gram X ile 4 gram Y'den X_2Y bileşiği artansız oluşmaktadır.

Buna göre, 6 gram X ile 16 gram Y'den artansız oluşan bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) XY B) XY_2 C) X_2Y_3 D) XY_3 E) X_3Y

6. Azot, N ve oksijen, O elementlerinin oluşturduğu aşağıdaki bileşiklerden hangisi oksijen açısından en zengindir?

A) N_2O B) N_2O_4 C) NO_2 D) N_2O_5 E) NO

ÇAP

7. • XY bileşiğindeki sabit kütle oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{5}{4}$

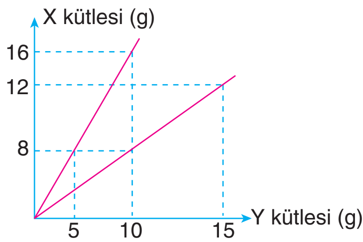
• XZ bileşiğindeki sabit kütle oranı $\frac{m_X}{m_Z} = \frac{5}{2}$

olarak biliniyor.

Buna göre, Y ve Z elementlerinden oluşan YZ_3 bileşiğindeki sabit kütle oranı $\left(\frac{m_Y}{m_Z}\right)$ aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{1}{3}$ B) 1 C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 3

8.



X ve Y arasında oluşan iki bileşiğe ait grafik yukarıda verilmiştir.

Buna göre, bu bileşiklerin formülleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) XY_3, XY_2 B) X_2Y, XY_2 C) XY, XY_3 D) X_3Y, X_2Y E) X_3Y_2, X_3Y_4

9. X ve Y nin oluşturduğu iki bileşikten birincisinin formülü XY_3 iken ikincisi X_2Y'dir.

Buna göre, birinci bileşikte X'in kütlece yüzdesi 40 ise ikinci bileşikte bu oran kaçtır?

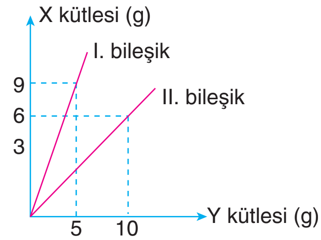
A) 50 B) 75 C) 80 D) 85 E) 90

10. XY_2 bileşiğinde kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{1}{2}$ dir.

Buna göre, 15 gram X ve 15 gram Y'den en çok kaç gram XY_2 elde edilir?

A) 7,5 B) 15 C) 22,5 D) 30 E) 42,5

11.



X ve Y elementleri arasında oluşan iki farklı bileşikteki X ve Y kütleleri grafikte verilmiştir.

Buna göre, birinci bileşiğin formülü X_3Y_2 ise, ikinci bileşiğin formülü nedir?

A) XY B) XY_2 C) XY_3 D) X_2Y E) X_3Y

ÇAP

UZMAN

1. E | 2. E | 3. C | 4. D | 5. B | 6. D | 7. C | 8. E | 9. C | 10. C | 11. B

Bir şeyi gerçekten yapmak isteyen bir yol bulur; istemeyen mazeret bulur.
(E. C. McKenzie)



1. X_2Y_5 bileşiğinde X ve Y elementlerinin kütlece birleşme oranları $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{20}$'dir.

Buna göre, aynı elementlerden oluşan ve kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{12}$ olan bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) X_3Y_2 B) X_2Y_3 C) XY_3 D) X_2Y E) X_3Y

2.

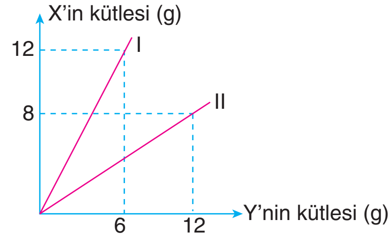
Bileşik	X kütlesi (g)	Bileşik kütlesi (g)
X_mY_n	4	10
X_2Y_5	8	18

Yukarıdaki tabloda X ve Y elementleri arasında oluşan iki farklı bileşik için X kütleleri ve bileşik kütleleri verilmiştir.

Buna göre, X_mY_n bileşiğindeki "m" ve "n" değerleri aşağıdakilerden hangisidir?

	m	n
A)	1	3
B)	1	2
C)	2	3
D)	3	2
E)	3	1

3. X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşikteki X ve Y kütleleri grafikte verilmiştir.



Birinci bileşiğin formülü X_3Y ise bileşikler arasındaki katlı oran kaç olabilir?

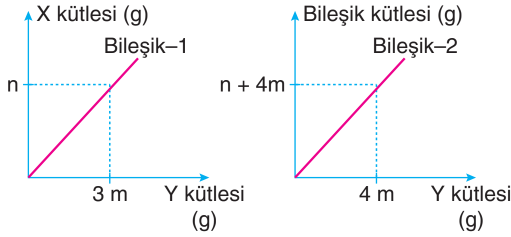
A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3

4. XY_2 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{3}$'tür.
X ve Y elementlerinden oluşan 250 gramlık karışım tam verimle tepkimeye girdiğinde XY_2 bileşiği oluşurken 50 gram Y elementi artmaktadır.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Başlangıç karışımında 140 gram X vardır.
B) Bileşiğin kütlece %30'u Y'dir.
C) Y'nin kütlece %50'si artar.
D) XY_3 bileşiğindeki kütlece sabit oran $\frac{14}{9}$'dur.
E) Eşit kütlede X ile Y nin tepkimesinden Y artar.

5.



Yukarıdaki grafikler X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşikteki kütle değişimlerini göstermektedir.

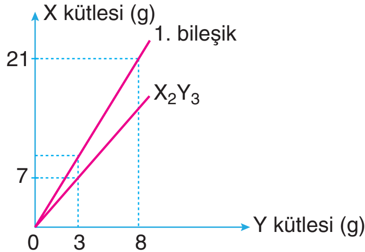
Buna göre,

	Bileşik–1	Bileşik–2
I.	X_2Y_3	XY_2
II.	X_2Y	XY_3
III.	X_2Y_3	X_2Y

bu bileşiklerin formülleri yukarıdakilerden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) I ve III C) II ve III D) I ve II E) Yalnız III

6.



X ve Y elementlerinden oluşan iki ayrı bileşik için kütlece birleşim oranları grafikte verilmiştir.

Buna göre 1. bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) X_3Y_2 B) X_3Y_8 C) XY_2 D) X_2Y E) X_3Y_4

7. X ve Y elementlerinden oluşan iki bileşikten, birincisi kütlece %50 X ikincisi kütlece %60 Y içeriyor.

İkinci bileşiğin formülü XY_3 ise, birinci bileşiğin formülü nedir?

A) X_2Y B) X_2Y_3 C) XY_2 D) X_3Y_2 E) XY_4

8. Eşit kütlelerde X ve Y elementlerinin tam verimle tepkimesinden 32 gram X_2Y_3 bileşiği oluşmaktadır.

Tepkime sonunda 16 gram X elementi arttığına göre, bu bileşikteki elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ kaçtır?

A) 3 B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{3}$ E) 2

9. I. N_2O II. N_2O_4 III. NO_2 IV. N_2O_5 V. NO

Yukarıdaki azot oksit bileşiklerinin kütlece oksijen miktarının doğru karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisidir?

A) IV > II > III > V > I B) IV > II = III > V > I C) I > III > II > IV > V D) IV > I > III > II > V E) II = III > IV > I > V

ÇAP

1. B **2.** A **3.** E **4.** C **5.** A **6.** E **7.** C **8.** D **9.** B

Kazananlar yaptıkları işi seyredip keyif almaya zaman ayırırlar. Çünkü dağın zirvesinden baktıkları manzarayı o kadar heyecan verici yapanın dağın yüksekliği olduğunu bilirler.
(Denis Waitley)

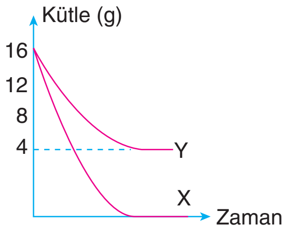
1 ŞAMPİYON



1. **X_2Y_3 bileşiği ile aşağıda verilen bileşiklerden hangisi arasında katlı oran yoktur?**

A) XY B) XY_2 C) XY_3
D) X_2Y E) X_4Y_6

2.



XY bileşiğinde harcanan X ve Y kütleleri grafikte verilmiştir.

Buna göre, 77 gram XY bileşiği elde etmek için gereken X ve Y kütleleri sırasıyla kaçar gramdır?

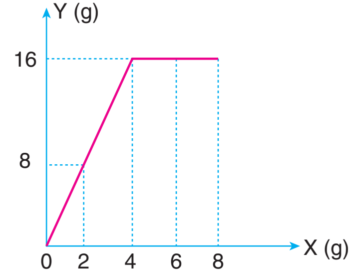
A) 20-57 B) 30-47 C) 47-30
D) 44-33 E) 50-27

3. X_2Y bileşiğindeki sabit oran $\frac{X}{Y} = \frac{1}{8}$ iken X_2Z bileşiğindeki sabit oran $\frac{X}{Z} = \frac{1}{16}$'dir.

Buna göre, elementleri arasındaki sabit oranı $\frac{Z}{Y} = 2$ olan bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) ZY B) Z_2Y C) ZY_2
D) ZY_3 E) Z_3Y_2

4. XY_3 bileşiğinin elde edilmesi için kullanılan X ve Y elementlerinin kütlelerinin değişim grafiği;



şeklindedir.

Buna göre,

I. 4 g X artarken 20 g XY_3 bileşiği oluşur.
II. Bileşiğin kütlece %80'i Y'dir.
III. Tepkime sonunda kapta toplam 24 gram madde vardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. 2,4 gram Mg metali yakıldığında oluşan külün kütlesi 4 gram olarak ölçülüyor.

Bu olay;

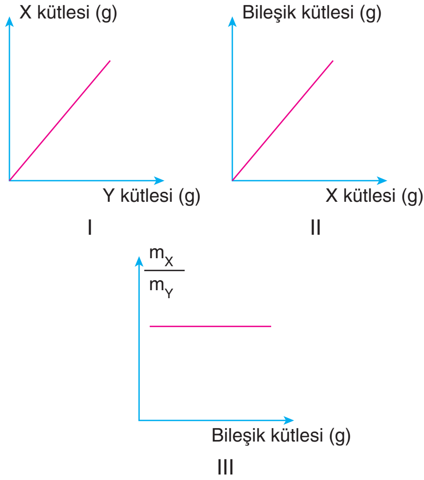
I. Oluşan külün bir bileşik olduğunu
II. Mg metalinin havadaki oksijen ile tepkime verdiğini
III. Mg ile O arasındaki kütle oranını

tanımlamalarından hangilerini ifade etmek için kullanılır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÇAP

6. XY bileşiğinde $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{2}{3}$ olduğuna göre bu bileşikle ilgili verilen;

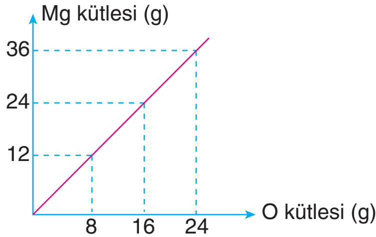


grafiklerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

7.



Mg ve O arasındaki birleşme oranları grafikte verilmiştir.

Buna göre;

I. Bileşikte kütlece birleşme oranı $\frac{m_{Mg}}{m_O} = \frac{3}{2}$ dir.

II. Bileşik kütlece % 40 Mg içerir.

III. 48 gram Mg nin tamamını tepkimeye sokmak için 32 gram O gerekir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

8. $CaCO_3$ bileşiği ısıtıldığında



tepkimesine göre ayrışıyor.

Tepkime sonunda 5,6 gram CaO ve özkütlesi 2 g/L olan 2,2 L CO_2 gazı elde edildiğine göre, başlangıçta ısıtılan $CaCO_3$ katısı kaç gramdır?

A) 10 B) 9,5 C) 6 D) 7 E) 6,5

9. Katı $CaCO_3$ ısıtılarak CaO katısı ve CO_2 gazı elde ediliyor. Bir deneyde öğrenciler 10 gram katı $CaCO_3$ ısıttığında 4,4 gram CO_2 gazı elde ediliyor.

Aynı deneyi tekrar eden öğrenciler 10 gram $CaCO_3$ kullanarak sadece 4 gram CO_2 gazı elde ettiğine göre, bunun nedeni,

I. Deney tamamlanmamıştır.

II. Kullanılan $CaCO_3$ saf değildir.

III. Bu deneyde kütle korunmamıştır.

verilenlerden hangileri olabilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÇAP

1. E | 2. D | 3. A | 4. E | 5. E | 6. E | 7. D | 8. A | 9. B



1. I. Kütlenin korunumu kanunu

II. Sabit oranlar kanunu

III. Katlı oranlar kanunu

Yukarıdaki kimya kanunlarından hangileri Dalton Atom Kuramı ile açıklanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2018 / TYT

2. 18. yüzyılda yaşayan ünlü bilim insanı Antoine Lavoisier yaptığı bir deneyde, bir miktar kalay metalini içi hava dolu bir cam balona koyup ağzını kapatarak tartmıştır. Cam balonun ağzını açmadan ısıttığında balonda beyaz bir toz oluştuğunu gözlemiştir. Bu cam balonu tekrar tarttığında başlangıçtaki ağırlığın değişmediğini görmüştür.

Lavoisier yaptığı bu deneyde, kimyadaki hangi kanunu bulmuştur?

A) Sabit oranlar

B) Katlı oranlar

C) Birleşen hacim oranları

D) Kütlenin korunumu

E) Avogadro

2012 / YGS

3. X ve Y element atomları birleşerek iki ayrı bileşik olmuşturmaktadır. Aynı miktar X ile birleşen birinci bileşikteki Y'nin ikinci bileşikteki Y'ye oranı $\frac{4}{3}$ tür. Birinci bileşiğin formülü XY_2 dir.

Buna göre, ikinci bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) XY_3 B) X_2Y C) X_3Y

D) X_2Y_3 E) X_3Y_4

2012 / LYS

4. Aşağıda, C, Fe, Mg, Ca, N elementlerinin oksijenle yaptıkları bazı oksitler verilmiş, bu bileşiklerdeki kütlece birleşme oranları (element/oksijen) ise karşılarında gösterilmiştir.

Oksit bileşiği	Kütlece birleşme oranı (element / oksijen)
CO_2	3/8
FeO	7/2
MgO	3/2
CaO	5/2
NO_2	7/16

Buna göre C, Fe, Mg, Ca, N, O elementlerinin her birinden eşit miktarlarda alınarak yukarıdaki oksitler oluşturulduğunda, hangisinde kullanılan oksijen miktarı en azdır?

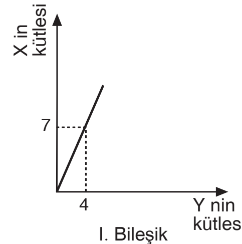
(C: 12 g/mol, N:14 g/mol, O:16 g/mol,
Mg: 24 g/mol, Ca: 40 g/mol, Fe: 56 g/mol)

A) CO_2 B) FeO C) MgO

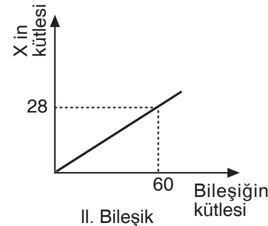
D) CaO E) NO_2

2010 / YGS

5. X ve Y element atomları birleşerek I. ve II. bileşikleri oluşturmaktadır. Bu bileşiklerle ilgili grafikler ve açıklamalar aşağıda verilmiştir.



Yandaki grafik, I. bileşikteki X'in kütlesinin Y nin kütlesiyle değişimini göstermektedir.



Yandaki grafik, II. bileşikteki X in kütlesinin bu bileşiğin kütlesiyle değişimini göstermektedir.

Bu grafiklere göre, aynı miktar X ile birleşen I. bileşikteki Y miktarının II. bileşikteki Y miktarına oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 4

2006 - ÖSS Fen 1

ÖSYM

ÇAP

6. Aşağıdaki bileşik çiftlerinin her biri için, aynı miktar X ile birleşen Y lerin miktarları arasındaki oran hesaplanıyor.

	1. bileşik	2. bileşik
I.	XY_2	XY_3
II.	X_2Y	X_2Y_3
III.	XY	X_2Y_3

Bu bileşik çiftlerinin hangilerinde, 1. bileşikteki Y nin miktarının, 2. bileşikteki Y miktarına oranı 2/3 tür?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

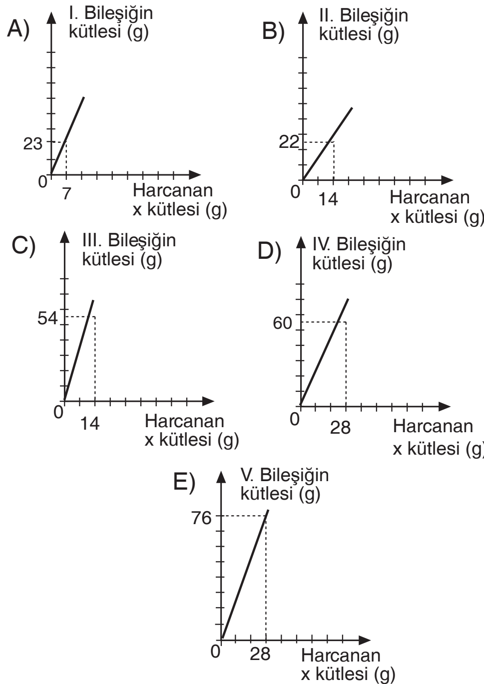
D) I ve II E) I ve III

2002 / ÖSS

7. Yalnız X ve Y elementlerinin birleşmesinden, değişik X_mY_n bileşikleri oluşmaktadır.

Oluşan X_mY_n bileşiklerinden her birinin miktarının harcanan X miktarına göre grafikleri seçeneklerde verilmiştir.

Hangi grafiğin ait olduğu bileşik, kütlece en yüksek oranda Y içerir?



1998 / ÖSS

8. Formülü XY olan bir bileşiğin, çeşitli yöntemlerle elde edilen saf örnekleri incelenmiş ve tüm örneklerde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

I. X ve Y atomlarının mol sayılarının oranı 1 dir.

II. X in kütlece yüzdesi sabit bir değerdir.

III. Elde edilme tepkimelerinin her birinde toplam kütle aynı kalmıştır.

Bu bulgulardan hangileri sabit oranlar yasasının sonucudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

1996 / ÖSS

9. I. bileşiğin formülü XY, II. ninki X_4Y_n dir. Aynı miktar X ile birleşen I. bileşikteki Y miktarının II. bileşikteki Y miktarına oranı $\frac{2}{5}$ tir.

Buna göre, II. bileşiğin formülündeki n kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 4 D) 5 E) 10

1988 / ÖYS

10. Azot ve oksijenden oluşmuş iki bileşikten:

Birincisinde; 14 gr azot 8 gr oksijenle

İkincisinde; 14 gr azot 40 gr oksijenle

birleşmiştir.

Birinci bileşik N_2O ise ikinci bileşik aşağıdakilerden hangisidir?

A) NO B) N_2O_3 C) N_2O_5

D) N_2O_4 E) NO_2

1982 / ÖSS

11. Aşağıdaki kurşun oksitlerinden hangisi oksijence en zengindir?

A) Pb_2O B) PbO C) PbO_2

D) Pb_2O_3 E) Pb_3O_4

1981 / ÖSS

ÇAP

ÖSYM

1. E | 2. D | 3. D | 4. B | 5. C | 6. E | 7. C | 8. C | 9. E | 10. C | 11. C

2. BÖLÜM



MOL KAVRAMI



KAZANIMLAR

Kazanım **1** : Mol kavramı ve Avogadro sayısını açıklar.

Kazanım **2** : Bağıl atom kütlesini irdeler.

Kazanım **3** : İzotop kavramını ve bazı elementlerin mol kütlelerinin tam sayı çıkmayışının nedenini irdeler. Mol, tanecik, kütle ve hacim ile ilgili sayısal hesaplamaları yapar.

Kazanım **4** : Karışım problemleri ile ilgili hesaplamaları yapar.

Anahtar Kelimeler

Mol	Bağıl atom kütlesi	İzotop
Avogadro sayısı	akb	Mol kütlesi
Molar hacim	Normal koşullarda	Gerçek atom kütlesi



Bilgi ve İletişim Teknolojisi Kullanımı

Bilgisayar, tablet, cep telefonu vb. cihazlarınızdan

https://phet.colorado.edu/tr

sitesine girerek, mol kavramı ile ilgili daha detaylı ve görsel bilgilere ulaşabilirsiniz.

Avogadro Sayısı ve Mol Kavramı | BİLGİ



"Mol" kavramı kimyada işlem kolaylığı sağlayan ve belirli bir miktarın oluşturduğu topluluğu belirten bir birimdir.

- Atom, iyon, molekül, elektron, proton, nötron gibi taneciklerin adedini belirtmek için mol birimi kullanılır.

> - Mol, 12 gram ^{12}C izotopunun içerdiği atom sayısı kadar tanecik içeren madde miktarıdır.

- Kütle spektrometresi ile bir tane ^{12}C izotopunun kütlesi $1,9926 \times 10^{-23}$ gram olarak ölçülmüştür. Buna göre 12 gram C–12 izotopundaki atom sayısı

  $1,9926 \times 10^{-23}$ g   1 tane C atomu

  12 g   x

  $x = 6,02 \times 10^{23}$ tane

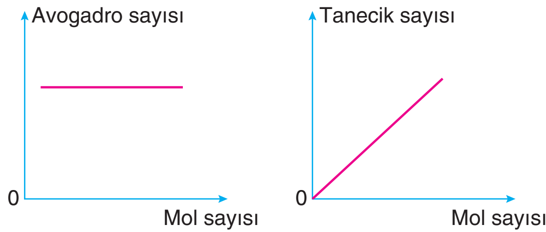
  olarak bulunur.

> - $6,02 \times 10^{23}$ tane tanecik 1 moldür.

> 1 düzine = 12 tane
>
> 1 deste = 10 tane
>
> 1 mol = $6,02 \times 10^{23}$ tane

> - Mol sayısı "n" sembolü ile gösterilir.

- $6,02 \times 10^{23}$ sayısı "Avogadro sayısı" olarak bilinir ve N_A sembolü ile gösterilir.
- 1 molde Avogadro sayısı kadar tanecik (atom, molekül vb.) vardır.



AKLINDA OLSUN



$$\text{Mol sayısı(n)} = \frac{\text{Verilen tanecik sayısı (N)}}{6,02 \cdot 10^{23}\ (N_A)}$$

$$n = \frac{N}{N_A}$$

formülü ile de bulunabilir.



UYGULAMA ALANI – 3

AÇIK UÇLU SORULAR

1. 3 mol N_2O_5 ile ilgili

a) Kaç tane molekül içerir?

b) Kaç tane oksijen atomu içerir?

c) Kaç tane atom içerir?

2. 0,5 mol C_2H_6 ile ilgili,

a) Kaç tane atom içerir?

b) Kaç tane molekül içerir?

c) Kaç tane karbon atomu içerir?

d) Kaç mol hidrojen atomu içerir?

3. **$4{,}816 \times 10^{24}$ tane amonyak (NH_3) molekülü içinde kaç mol hidrojen (H) atomu vardır?**

4. **Kaç molekül C_2H_6 bileşiği 5 mol karbon atomu içerir?**

5. **$3{,}612 \times 10^{23}$ tane karbon atomu içeren $Al_2(CO_3)_3$ bileşiği kaç moldür?**

ÇAP

6. **$3{,}01 \times 10^{23}$ tane atom içeren CH_4 kaç moldür?**

7. **$3{,}01 \times 10^{22}$ tane demir atomu içeren $Fe_2(CrO_4)_3$ içerisinde kaç tane oksijen atomu vardır?**

8. **0,4 mol hidrojen atomu içeren H_2SO_4 molekülü kaç tanedir?**

9. 3 mol N_2O_5 ile $3{,}01 \times 10^{24}$ formül birim Al_2O_x aynı sayıda oksijen atomu içermektedir.

Buna göre, "x" in sayısal değeri nedir?

10. Belirli bir miktar CH_4 gazı içinde $1{,}806 \times 10^{23}$ tane karbon atomu bulunmaktadır.

Bu gaz örneği içinde bulunan atomların toplam sayısı N türünden nedir? (N: Avogadro sayısı)

11. NO ve NO_2 gazlarından oluşan bir karışım içinde $3{,}01 \times 10^{23}$ tane N atomu ve 0,8 mol O atomu bulunmaktadır.

Bu karışımdaki gazların toplam mol sayısı nedir?

12. **$9{,}03 \times 10^{23}$ tane kükürt atomu içeren $Al_2(SO_4)_3$ içerisinde toplam kaç tane atom vardır?**

13. 0,5 mol X atomu, 1 mol Y atomu ile tamamen birleşerek bileşik yapmaktadır. Bu bileşiğin 0,5 molü içinde toplam 3 mol atom bulunmaktadır.

Bu bileşiğin formülü nedir?

ÇAP

1.	a) $1{,}806 \times 10^{24}$ b) $9{,}03 \times 10^{24}$ c) $1{,}26 \times 10^{25}$	2.	a) $4 \times 6{,}02 \times 10^{23}$ b) $3{,}01 \times 10^{23}$ c) $6{,}02 \times 10^{23}$ d) 3 mol	3.	24 mol	4.	$1{,}505 \times 10^{24}$

5.	0,2 mol	6.	0,1 mol	7.	$1{,}806 \times 10^{23}$	8.	$1{,}204 \times 10^{23}$	9.	3	10.	1,5N	11.	0,5 mol	12.	$8{,}5 \times 6{,}02 \times 10^{23}$	13.	X_2Y_4



KAVRAMA

KAZANIM 1

1. **2,5 mol karbondioksit gazı (CO_2) kaç tane molekül içerir?**

2. **$3{,}01x10^{24}$ tane amonyak (NH_3) molekülü kaç mol eder?**

3. **3 mol $Fe(NO_3)_2$ bileşiğinde kaç mol O atomu ve kaç tane N atomu vardır?**

4. **N_2O_3 bileşiğini oluşturmak için 4,5 mol oksijen atomu ile kaç tane azot atomu birleşmelidir?**

5. **15 mol oksijen atomu kullanılarak en çok kaç molekül P_2O_5 oluşturulabilir?**

6. **6 mol CO_2 ile kaç molekül SO_3 bileşiği aynı sayıda oksijen atomu içerir?**

7. Tek bir kükürt atomunda 16 proton, 16 elektron ve 16 nötron bulunmaktadır. Buna göre,

   a) **Aynı atomlardan yapılmış bir kükürt parçasında $4{,}816 \cdot 10^{25}$ proton bulunduğuna göre, bu kükürt parçası kaç mol kükürt atomundan oluşmuştur?**

   b) **Aynı atomlardan yapılmış bir kükürt parçasında $2{,}408 \cdot 10^{24}$ kükürt atomu varsa, bu kükürt parçasının yapısında kaç mol nötron bulunur?**

   c) **Kükürt atomları 2 elektron kazanarak –2 yüklü iyon oluşturmaktadır. 2,5 mol kükürt atomu –2 yüklü iyon oluştururken kaç tane elektron kazanır?**

8. 0,5 mol P_4O_{10} için

   a) Kaç tane molekül içerir?

   b) Kaç tane atom içerir?

ÇAP

9. 0,1 mol $Ca_3(PO_4)_2$ için

a) Kaç mol atom içerir?

b) Kaç tane formül birim içerir?

c) Kaç tane Ca atomu içerir?

d) Kaç tane O atomu içerir?

10. **$1,204x10^{24}$ tane atom içeren CH_4 kaç moldür?**

11. **$6,02x10^{23}$ tane atom içeren $C_2H_6O_2$ kaç moldür?**

12. **$2,408x10^{23}$ tane karbon atomu içeren C_2H_4 kaç moldür?**

13. **$1,806x10^{23}$ tane azot atomu içeren $Al(NO_3)_3$ kaç tanedir?**

14. **$9,03x10^{23}$ tane kükürt (S) atomu içeren $Al_2(SO_3)_3$ kaç tane atom içerir?**

1.	$1,505x10^{24}$	2.	5 mol	3.	18 mol oksijen $3,612x10^{24}$N
4.	3.N tane	5.	$18,06x10^{23}$	6.	$2,408x10^{24}$
7.	a) 5mol b) 64 mol c) $3,01x10^{24}$	8.	a) $3,01x10^{23}$ b) $4,214x10^{24}$	9.	a) 1,3 mol b) $6,02x10^{22}$ c) $1,806x10^{23}$ d) $4,816x10^{23}$
10.	0,4 mol	11.	0,1 mol	12.	0,2 mol
13.	$6,02x10^{22}$	14.	$4,214x10^{24}$		



PEKİŞTİRME TESTİ 1

1. 0,3 mol Fe_2O_3 bileşiği ile ilgili;

I. $3x6{,}02x10^{22}$ tane formül birimdir.

II. Toplam 1,5 mol atom içerir.

III. 0,6N tane Fe atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(N: Avogadro sayısı)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Toplam 3N tane atom içeren $MgCl_2$ bileşiği ile ilgili;

I. 3 moldür.

II. N tane Mg atomu içerir.

III. 2 mol Cl atomu içerir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

(N = Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

3. Aşağıdakilerden hangisi Avogadro sayısı kadar atom içerir?

A) $6{,}02x10^{23}$ tane H_2O molekülü.

B) $3{,}01x10^{23}$ tane CO_2 molekülü.

C) $3{,}01x10^{23}$ tane NO molekülü.

D) $6{,}02x10^{23}$ tane N_2 molekülü.

E) $12{,}04x10^{23}$ tane F atomu.

4. $3{,}01x10^{23}$ tane CO_2 molekülü için;

I. 0,5 moldür.

II. $6{,}02x10^{23}$ tane O atomu içerir.

III. Toplam 3N tane atom içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(N: Avagadro sayısı)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. 2N tane H_3PO_4 molekülü ile ilgili;

I. 6N tane H atomu içerir.

II. $2x6{,}02x10^{23}$ tane P atomu içerir.

III. Toplam 16 mol atom içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(N: Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. 0,4 mol P_2O_3 bileşiği ile ilgili;

I. 0,8 mol P atomu içerir.

II. Toplam atom sayısı 4N tanedir.

III. 12N tane O atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(N: Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

7. **Avogadro sayısı kadar C atomu içeren C_2H_6 gazı ile ilgili;**

I. 3 mol H atomu içerir.

II. Toplam 4 mol atom içerir.

III. $3,01 \times 10^{23}$ tane molekül içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. **0,2 mol C_2H_6 bileşiği ve 0,3 mol C_3H_4 bileşiğinden oluşan gaz karışımında toplam kaç tane hidrojen atomu bulunur?**
(N: Avogadro sayısı)

A) 0,6 N B) 1,2 N C) 1,8 N D) 2,4 N E) 3,6 N

9. 0,2 mol CH_4 ve n mol C_3H_8 gazları karışımında toplam 1,6 mol hidrojen atomu bulunmaktadır.

Buna göre, karışımda toplam kaç mol atom bulunmaktadır?

A) 1,8 B) 2,1 C) 2,3 D) 2,4 E) 3,8

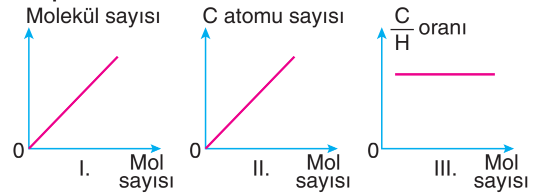
10. C_2H_4 ve NH_3 karışımı

Yandaki kapta bulunan C_2H_4 ve NH_3 gazları karışımı eşit sayıda hidrojen atomu içermektedir.

Karışımda toplam 2,1 mol molekül bulunduğuna göre, karışımda toplam kaç mol atom bulunur?

A) 4,8 B) 5,4 C) 10,2 D) 10,8 E) 11,6

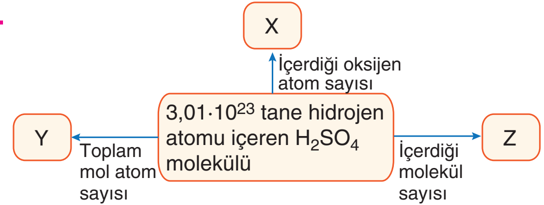
11. **CH_4 bileşiği ile ilgili,**



grafiklerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

12.



Yukarıda kavram haritasında verilen X, Y ve Z nicelikleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (N: Avogadro sayısı)

	X	Y	Z
A)	$6,02 \cdot 10^{23}$	1,75	0,5 N
B)	$6,02 \cdot 10^{23}$	1,75	0,25 N
C)	$3,01 \cdot 10^{23}$	2	1,25 N
D)	$3,01 \cdot 10^{23}$	1,75	0,5 N
E)	$9,03 \cdot 10^{23}$	2,25	0,25 N

ÇAP

1. E | **2.** A | **3.** C | **4.** B | **5.** E | **6.** A | **7.** E | **8.** D | **9.** B | **10.** C | **11.** E | **12.** B



BİLGİ | Bağıl Atom Kütlesi

- Atomların kütleleri tartılamayacak kadar küçük olduğundan bir elemente ait atomların kütlesi başka bir elementin atomlarının kütlesiyle kıyaslanarak bulunur. Bunun için elementlerden birinin atom kütlesinin birim olarak seçilmesi yani referans alınması gerekir.

- Başlangıçta referans olarak en küçük element olan hidrojen seçilmiştir. Bu nedenle, hidrojenin atom kütlesi 1 olarak kabul edilmiş ve diğer elementlerle karşılaştırmalar yapılmıştır.

  Örneğin;

  Hidrojen atomunun flor atomu ile yaptığı bileşiğin molekül kütlesi 20 ise flor atomunun hidrojen atomuna göre bağıl kütlesi 19(20–1) olarak bulunur.

- Bu yöntemle bir çok elementin hidrojene bağlı bağıl atom kütleleri hesaplanmıştır.

- Hidrojenle bileşik yapamayan elementlerin bağıl atom kütleleri ise, atom kütlesi bilinen bir elementle yaptığı bileşiklerden hesaplanmıştır. Ancak, bu şekilde yapılan hesaplamalarda bazı atomların bağıl atom kütleleri tam sayı çıkmamıştır.

- Hem bir çok elementle bileşik yapabilmesinden hem de hidrojenden daha ağır olmasından dolayı daha sonra oksijen referans birim olarak kabul edilmiştir.

- Kimyacılar, oksijen atomlarının tamamının kütlesini 16,00 olarak kabul etmişlerdir. Ancak, fizikçiler oksijenin doğada ^{16}O, ^{17}O ve ^{18}O izotoplarının bulunmasından dolayı itiraz etmişler ve oksijenin kütlesini 16,0044 olarak almışlardır.

- Bu ikilemi ortadan kaldırmak için IUPAC tarafından referans atom olarak ^{12}C izotopu alınmıştır.

> - ^{12}C izotopunun kütlesi referans alınarak hesaplanan atom kütlelerine bağıl atom kütlesi denir.

- Bir tane ^{12}C izotopunun kütlesinin $\frac{1}{12}$ sine 1 akb (atomik kütle birimi) denir.

> - $1 \text{ akb} = \frac{1}{6{,}02 \times 10^{23}} \text{ g} = \frac{1}{N_A} \text{ g}$

- Bir elementin 1 tane atomunun gram cinsinden kütlesine o elementin "gerçek atom kütlesi" denir.

> - $\text{Gerçek atom kütlesi} = \frac{\text{Bağıl atom kütlesi}}{\text{Avogadro sayısı}}$



AKLINDA OLSUN

IUPAC (Uluslararası Kurumsal ve Uygulamalı Kimya Birliği) kuruluşu kimyada çok etkindir.



HATIRLATMA

Bağıl atom kütlesi birimsizdir.

Örneğin;

Kalsiyum elementinin gerçek atom kütlesi (Ca: 40)

$6{,}02 \times 10^{23}$ tane Ca atomu 40 g ise,

1 tane Ca atomu x

$$x = \frac{40}{6{,}02x10^{23}} = 6{,}6x10^{-23} \text{ g olur.}$$

- Bir molekülü oluşturan atomların bağıl atom kütleleri toplamına o molekülün "molekül kütlesi" denir.

Örneğin;

N: 14 iken,

Azot elementinin atom kütlesi 14 gram, azot molekülünün (N_2) molekül kütlesi 28 gram olur.

- Bir tane molekülün gram cinsinden kütlesine o molekülün "gerçek molekül kütlesi' denir.

> • Gerçek molekül kütlesi = $\dfrac{\text{Molekül kütlesi}}{\text{Avogadro sayısı}}$

Örneğin;

CO_2 bileşiğinin gerçek molekül kütlesi (C: 12, O: 16)

$CO_2 = 12 + 2 \cdot 16 = 44$ g/mol olduğundan

$6{,}02 \times 10^{23}$ tane CO_2 molekülü 44 g ise,

1 tane CO_2 molekülü x

$$x = \frac{44}{6{,}02x10^{23}} = 7{,}3x10^{-23} \text{ g olur.}$$

- Atomun bir molüne karşılık gelen madde miktarına "atom kütlesi" denir.

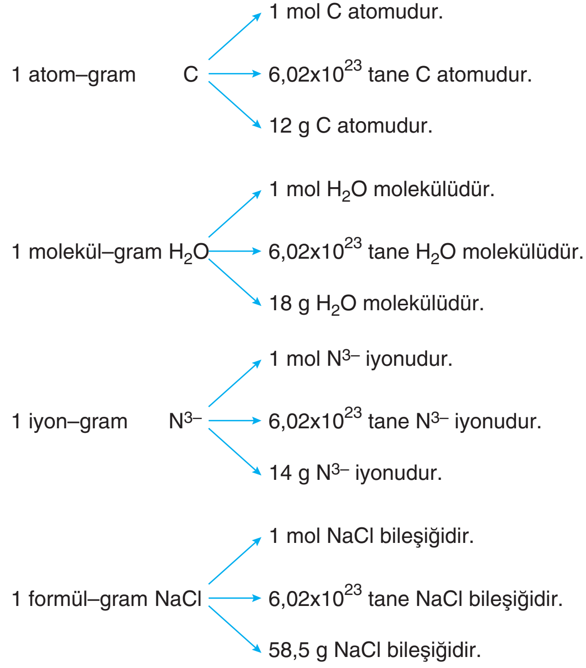
- Bir elementin 1 mol atomunun gram olarak kütlesine o elementin "mol kütlesi" denir. Mol kütlesi M_A ile gösterilir.

> - Atomik yapılı maddeler için atom–gram,
> - Moleküler yapılı maddeler için molekül–gram,
> - İyonlar için iyon–gram,
> - İyonik yapılı bileşikler için formül–gram terimleri mol sayısını ifade eder.

HATIRLATMA 

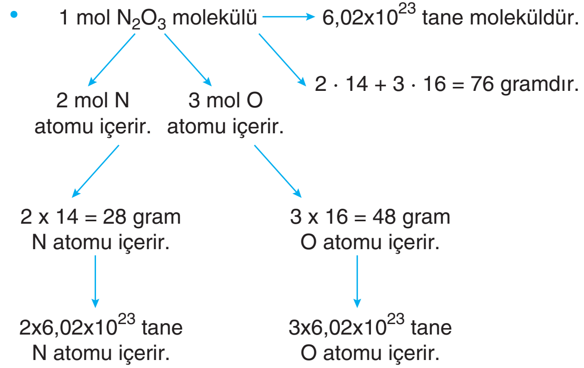
0,2 atom - gram He = 0,2 mol He atomudur.

Örneğin;



- Bir taneciğin kütlesinin (m), mol kütlesine (M_A) oranı, o taneciğin mol sayısını verir.

$$n = \frac{m}{M_A}$$





AÇIK UÇLU SORULAR

1. **Aşağıda formülü verilen bileşiklerin mol kütlelerini hesaplayınız.**
(H: 1, C: 12, N: 14, O: 16, Mg: 24, S: 32)

a) H_2S b) CO_2 c) $Mg(OH)_2$

d) N_2O_5 e) MgO

2. **3 mol N_2O_3 bileşiği kaç gramdır?** (N: 14, O: 16)

3. **8 gram NaOH bileşiğinde kaç mol hidrojen atomu vardır?** (H: 1, O: 16, Na: 23)

4. **4 gram S içeren SO_2 için;** (S: 32, O: 16)

a) Kaç moldür?

b) Kaç gramdır?

c) Kaç tane molekül içerir?

d) Kaç tane atom içerir?

e) Kaç gram oksijen atomu içerir?

5. **16 gram H atomu içeren C_3H_8 için;** (C: 12, H: 1)

a) Kaç moldür?

CAP

b) **Kaç gramdır?**

c) **Kaç tane atom içerir?**

d) **Kaç tane molekül içerir?**

e) **Kaç gram karbon atomu içerir?**

f) **Kaç tane hidrojen atomu içerir?**

6. **0,4 mol Al atomu içeren Al_4C_3 için;** (Al: 27, C: 12)

a) **Kaç moldür?**

b) **Kaç gramdır?**

c) **Kaç tane atom içerir?**

d) **Kaç tane formül birim içerir?**

e) **Kaç gram karbon atomu içerir?**

f) **Kaç tane alüminyum atomu içerir?**

7. **1,2 mol H atomu içeren C_3H_6 için;** (C: 12, H: 1)

a) **Kaç moldür?**

b) **Kaç gramdır?**

c) **Kaç tane molekül içerir?**

d) **Kaç tane atom içerir?**

e) **Kaç gram karbon atomu içerir?**

f) **Kaç gram hidrojen atomu içerir?**

8. **Avogadro sayısı kadar atom içeren N_2O_3 gazı için;** (N: 14, O: 16)

a) Kaç moldür?

b) Kaç gramdır?

c) Kaç tane molekül içerir?

d) Kaç tane oksijen içerir?

e) Kaç gram azot içerir?

f) Kaç mol oksijen içerir?

9. Sodyum elementi $^{23}_{11}Na$ atomlarından oluşmuştur.

Buna göre,

a) Sodyumun mol kütlesi kaç gramdır?

b) 57,5 gram sodyum kaç moldür?

c) 4 mol sodyum kaç gramdır?

10. Alüminyum elementi $^{27}_{13}Al$ atomlarından oluşmuştur. Buna göre,

a) 108 gram alüminyumun yapısında kaç tane atom bulunur?

b) $3{,}01x10^{22}$ tane alüminyum atomu kaç gramdır?

c) Tek bir alüminyum atomunun kütlesi kaç gramdır?

d) N_A = Avogadro sayısı, M = mol kütlesi olduğuna göre, bir element için 5x $\frac{N_A}{M}$ değeri elementin hangi niceliğini belirtir?

e) N_A = Avogadro sayısı, M = mol kütlesi olduğuna göre, bir element için 5x $\frac{M}{N_A}$ değeri elementin hangi niceliğini belirtir?

ÇAP

11. **0,5 mol suyun (H_2O) kütlesi kaç gramdır?**
(H: 1, O: 16)

12. **3,612x10^{25} tane SO_3 molekülünün kütlesi kaç gramdır ?** (O: 16, S: 32)

13. **Bir tane NO molekülünün kütlesi kaç gramdır?**
(N: 14, O: 16)

14. **5 mol C atomu içeren C_2H_6 kaç moleküldür?**

15. **3,612x10^{23} tane oksijen atomu içeren $Al_2(CO_3)_3$ bileşiği kaç moldür?**

16. **90 gram suya (H_2O) kaç gram asetik asit (CH_3COOH) eklenmelidir ki oluşan çözeltide asit ve suyun mol sayıları birbirine eşit olsun?**
(H: 1, C: 12, O: 16)

CAP

1.	a) 34 b) 44 c) 58 d) 108 e) 40	**2.**	228g	**3.**	0,2 mol	**4.**	a) $\frac{1}{8}$ mol b) 8g c) $\frac{1}{8} \cdot N_A$ d) $\frac{3}{8} \cdot N_A$ e) 4g

5.	a) 2 mol b) 88g c) 22 · N_A d) 2 · N_A e) 72g f) 16 · N_A	**6.**	a) 0,1 mol b) 14,4g c) 0,7 · N_A d) 0,1 · N_A e) 3,6g f) 0,4 · N_A
7.	a) 0,2 mol b) 8,4g c) 0,2 · N_A d) 1,8 · N_A e) 7,2g f) 1,2g	**8.**	a) 0,2 mol b) 15,2g c) 0,2 · N_A d) 0,6 · N_A e) 5,6g f) 0,6 mol
9.	a) 23 gram b) 2,5 mol c) 92 gram	**10.**	a) 24,08x10^{23} tane b) 1,35 gram c) 27/N g d) 5 g Al'deki atom sayısı e) 5 Al atom kütlesi

11.	9 g	**12.**	4800 g	**13.**	5x10^{-23} g	**14.**	2,5x6,02x10^{23}	**15.**	$\frac{0,2}{3}$ mol	**16.**	300 g

KAZANIM 2

1. **5,6 gram karbon monoksit (CO) içinde kaç tane CO molekülü bulunur?** (C : 12, O : 16)

2. **$4,816x10^{24}$ tane NH_3 molekülü içinde kaç mol N atomu vardır?**

3. **1,5 mol oksijen (O) atomu içeren $Fe(NO_3)_2$ bileşiğinin kütlesi kaç gramdır?** (Fe: 56, N : 14, O : 16)

4. **Kaç tane P_2O_5 molekülü 8 gram O atomu içerir?** (O : 16)

ÇAP

KAVRAMA



5. **Tek bir X_2O molekülünün kütlesi $1,029x10^{-22}$ gram olduğuna göre X elementinin atom kütlesi kaç akb dir? (O: 16)**

6. **$C_nH_{2n+2}O_3$ bileşiğinin 0,05 molünün kütlesi 4,6 gram olduğuna göre "n"nin değeri nedir?**
(H: 1, C: 12, O: 16)

7. **0,2 mol XO ile 0,3 mol XO_2 bileşiğinin toplam kütlesi 18,8 gram olduğuna göre X in atom kütlesi nedir?** (O: 16)

8. **2 mol N_2O ile 1 mol N_2O_x bileşiğinin toplam kütlesi 164 gram olduğuna göre "x" in değeri nedir?** (N: 14, O: 16)

1.	$1,204x10^{23}$	**2.**	8 mol	**3.**	45 g	**4.**	$6,02x10^{22}$
5.	23 akb	**6.**	3	**7.**	12	**8.**	3



PEKİŞTİRME TESTİ 2

1. ^{56}**Fe (demir) simgesinin belirttiği aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?**

A) 56 gram demir 1 moldür.

B) 1 mol demir atomu 56 akb dir.

C) Demirin kütle numarası 56 dır.

D) $6{,}02x10^{23}$ demir atomu 56 gramdır.

E) Demirin mol kütlesi 56 gramdır.

2. Magnezyumun (Mg) atom kütlesi 24 akb, florun (F) atom kütlesi 19 akb dir.

Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Magnezyumun mol kütlesi 24 gramdır.

B) 19 gram flor 1 moldür.

C) MgF_2 bileşiği oluşurken $6{,}02x10^{23}$ Mg atomu $6{,}02x10^{23}$ F_2 molekülü ile birleşir.

D) MgF_2 bileşiğinin mol kütlesi 62 akb dir.

E) 1 mol MgF_2 bileşiği toplam 3 mol atom içerir.

3. 1 mol CO_2 bileşiği 44 gram olduğuna göre;

I. CO_2 bileşiğinin mol kütlesi 44 gramdır.

II. 1 mol CO_2 bileşiğinde 32 gram O atomu bulunur.

III. 1 tane CO_2 molekülü 44 akb dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (C = 12)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. H_2O bileşiğinin mol kütlesi 18 gram olduğuna göre;

I. 36 gram H_2O bileşiği 2 moldür.

II. 1 tane H_2O molekülü 18 gramdır.

III. 18 gram H_2O bileşiğinde 2 mol H atomu bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. I. 1 tane H_2 molekülü

II. 0,1 mol H_2 molekülü

III. 1 mol H atomu

Yukarıdaki maddelerin kütlelerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı nasıl olmalıdır?

A) III > II > I

B) I > II > III

C) III > I > II

D) I > III > II

E) II > I > III

6. 2 mol NH_3 bileşiği 34 gram olduğuna göre;

I. NH_3 bileşiğinin mol kütlesi 17 gramdır.

II. 1 mol NH_3 bileşiğinde toplam 3 mol atom bulunur.

III. 0,2 mol NH_3 bileşiğinde 2,8 gram N atomu bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur? (N: 14)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÇAP

7. **$C_6H_{12}O_6$ bileşiğinin mol kütlesi 180 gram/mol olduğuna göre;**

I. 0,1 mol $C_6H_{12}O_6$ bileşiğinde 1,2 gram H vardır.

II. 0,5 mol $C_6H_{12}O_6$ bileşiğinin kütlesi 90 akb dir.

III. 1 mol $C_6H_{12}O_6$ bileşiği 24 mol atom içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H:1 , C:12, O:16)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. **1 mol Fe_2O_3 bileşiği ile ilgili;**

I. 2 mol Fe atomu içerir.

II. Toplam 5 mol atom içerir.

III. N atom Fe ile 1,5N atom O nun birleşmesi ile oluşmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

(N: Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. **X_2O_3 bileşiğinin kütlece %30 u oksijen (O) olduğuna göre X in atom kütlesi kaç akb dir?** (O: 16)

A) 56 B) 48 C) 42 D) 36 E) 28

10. 0,2 mol XY_3 molekülü 3,4 gram, 0,1 mol X_2Y_4 molekülü 3,2 gramdır.

X ve Y elementlerinin mol kütleleri kaç gramdır?

	X	Y
A)	1	7
B)	1	14
C)	2	7
D)	14	3
E)	14	1

11. **0,2 mol X_2Y_n bileşiğinde toplam 1 mol atom bulunduğuna göre "n" sayısı kaçtır?**

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

12. **0,5 mol N_2O_n bileşiği 38 gram olduğuna göre bileşiğin mol kütlesi kaç gramdır ve "n" sayısının değeri nedir?** (N: 14, O: 16)

	Mol kütlesi	n
A)	38	2
B)	38	3
C)	76	2
D)	76	3
E)	84	3

ÇAP

PEKİŞTİRME

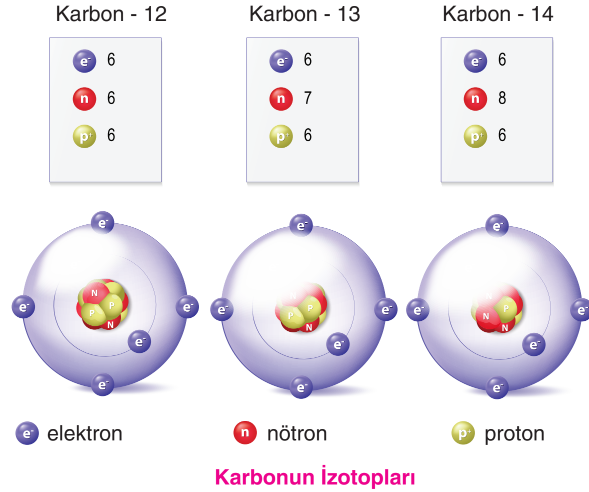
1. B | 2. D | 3. E | 4. C | 5. A | 6. C | 7. C | 8. B | 9. A | 10. E | 11. C | 12. D



BİLGİ | İzotop Atomlar – Ortalama Atom Kütlesi

- Bir elementin kütle numaraları farklı olan atomlarına **izotop atomlar** denir. İzotoplar, aynı elementin atomları oldukları için bunların proton sayıları aynıdır. Kütle farkı, nötron sayılarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

- ${}^{1}_{1}H$, ${}^{2}_{1}H({}^{2}_{1}D)$, ${}^{3}_{1}H({}^{3}_{1}T)$ proton sayıları aynı, nötron sayıları farklı olduğundan birbirlerinin izotoplarıdır.

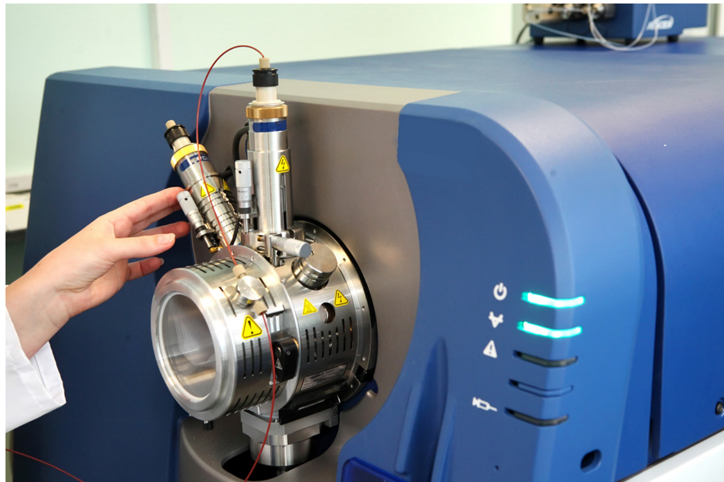


Karbonun İzotopları

- İzotopların (hem proton hem de elektron sayıları birbirine eşit olduğundan) kimyasal özellikleri aynıdır. Atom kütlelerinin farklı olmasından dolayı izotopların fiziksel özellikleri farklıdır.

- İzotopları belirtmek için element adı ardından "–" işareti ve kütle numarası belirtilir: C–12, C–13 gibi.

- Bir elementin izotoplarının atom kütleleri ve doğada bulunma yüzdeleri (bağıl bolluk) kütle spektrometresi adı verilen aygıtlarla belirlenir.



Kütle Spektrometresi

Doğadaki elementler iki ya da daha çok izotop atomlarının karışımı halinde bulunur. İzotopların kütlelerinin farklı olması elementin atom kütlesini de etkilemektedir. Her izotop doğada bulunuş yüzdesi oranında elementin ortalama atom kütlesini etkilediğinden elementlerin atom kütlelerinin çoğu tam sayı halinde değildir. İzotopların bulunuş yüzdeleri ise **kütle spektrometresi** ile ölçülmektedir. Bir elementin ortalama atom kütlesinin, o elementin doğal izotoplarının doğada bulunuş yüzdelerine bağlı olarak nasıl hesaplanacağı aşağıdaki formülde verilmiştir.

$$\text{Ortalama Atom Kütlesi} = \frac{Y_1M_1 + Y_2M_2 + ... + Y_nM_n}{100}$$

Bu formülde,

$Y_1, Y_2, ... Y_n$: İzotoplarının doğada bulunuş yüzdelerini,

$M_1, M_2, ... M_n$: İzotoplarının atom kütlelerini

belirtmektedir.

Elementlerin ortalama atom kütlelerinin nasıl hesaplanacağını yukarıda örnek olarak ele aldığımız karbonun izotoplarını kullanarak gösterelim.

Karbonun biri ^{12}C, diğeri ^{13}C olmak üzere iki kararlı izotopu vardır. Karbon elementi, doğada %98,892 oranında bulunan ^{12}C izotoplarının karışımı halinde bulunur. Bu durumda, karbon elementinin ortalama atom kütlesi, bu iki izotopunun kütlelerinin bulunuş yüzdeleri oranına bağlı olacaktır.

$$\text{Karbonun ortalama atom kütlesi} = \frac{Y_1M_1 + Y_2M_2}{100}$$

$$= \frac{(98,892x12,00 + 1,108x13,00)}{100} = 12,011 \text{ akb}$$



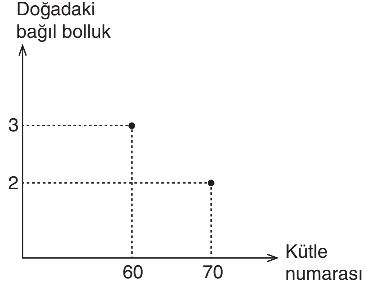
UYGULAMA ALANI – 5

1. Potasyumun kütle numaraları 39, 40, 41 olan üç izotopu vardır. Bu izotopların doğada bulunuş yüzdeleri de sırasıyla %93,10 – %0,01 – %6,89 olarak verilmiştir.

Potasyumun ortalama atom kütlesini hesaplayınız.

2. Klorun ortalama atom kütlesi 35,5 akb dir. Klor doğada ^{35}Cl ve ^{37}Cl izotoplarının karışımı halinde bulunduğuna göre, **bu iki klor izotopunun doğadaki bulunma yüzdeleri nedir?**

3.



X elementinin doğadaki bağıl bolluğu ile kütle numarası arasındaki ilişki yukarıdaki grafikteki gibidir.

Buna göre, X elementinin ortalama atom kütlesi kaçtır?

ÇAP

1.	39,138	**2.**	$^{35}Cl \rightarrow$ %75 $^{37}Cl \rightarrow$ %25	**3.**	64



1. Magnezyum atomunun doğadaki izotopları ve yaklaşık bulunma yüzdeleri aşağıda verilmiştir.

İzotop atom	Bulunma yüzdesi (%)
^{24}Mg	80
^{25}Mg	9
^{26}Mg	11

Buna göre, Mg atomunun ortalama atom kütlesi kaç akb dir?

A) 23,4 B) 24,3 C) 24,5 D) 25,3 E) 25,5

2. I. $^{35}_{17}Cl$ ve $^{35}_{17}Cl^-$

II. $^{12}_{6}C$ ve $^{13}_{6}C$

III. $^{1}_{1}H$ ve $^{2}_{1}D$

Yukarıdaki tanecik çiftlerinden hangileri birbirinin izotopudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. **$^{65}_{29}Cu^{2+}$ ve $^{63}_{29}Cu$ tanecikleri ile ilgili;**

I. Birbirlerinin izotopudur.

II. Kimyasal özellikleri aynıdır.

III. Fiziksel özellikleri aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Ortalama atom kütlesi 63,5 akb olan bakır (Cu) elementi doğada iki izotopunun karışımı halinde bulunur.

^{63}Cu izotopunun doğada bulunma yüzdesi 75 olduğuna göre diğer izotopun mol kütlesi kaç gramdır?

A) 64,0 B) 64,5 C) 65,0 D) 65,5 E) 66,0

5. I. $^{35}_{17}Cl$ ve $^{35}_{17}Cl^-$

II. $^{16}_{8}O$ ve $^{17}_{8}O$

III. $^{6}_{3}Li$ ve $^{7}_{3}Li^+$

Yukarıdaki tanecik çiftlerinden hangilerinin kimyasal özellikleri aynı olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

6. X ve Y atomları birbirlerinin izotopudur.

Buna göre, X ve Y izotopları ile $^{16}_{8}O$ atomunun oluşturdukları XO_2 ve YO_2 bileşikleri için aşağıdakilerden hangisi aynıdır?

A) Mol kütleleri

B) Kütlece yüzde bileşimleri

C) Özkütleleri

D) Fiziksel özellikleri

E) Kimyasal özellikleri

7. Bromun iki izotopunun doğada bulunma yüzdeleri aşağıda verilmiştir:

^{79}Br : %50,5 ve ^{81}Br : %49,5

Buna göre bromun ortalama atom kütlesi yaklaşık kaç akb dir?

A) 79,5 B) 80,5 C) 80,7
D) 80,0 E) 80,75

8. Oksijen atomunun doğada bulunan izotopları $^{16}_{8}O$, $^{17}_{8}O$ ve $^{18}_{8}O$ dir.

Bu üç izotop atom ile ilgili;

I. Fiziksel özellikleri farklıdır.
II. Elektron sayıları aynıdır.
III. Oluşturdukları O_2 molekülünün mol kütleleri aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. X elementinin doğada ^{100}X ve ^{102}X olmak üzere iki kararlı izotopu vardır.

X elementinin ortalama atom kütlesi 101,5 akb olduğuna göre ^{100}X izotopu doğada yüzde kaç oranında bulunur?

A) 15,0 B) 20,0 C) 25,0
D) 55,5 E) 80,0

10. Magnezyumun elementi doğada üç izotopunun karışımı halinde bulunur: ^{24}Mg, ^{25}Mg ve ^{26}Mg.

Her bir izotopun kullanılması ile hazırlanan 100 gramlık magnezyum külçeleri için;

I. Aynı sayıda elektron içerir.
II. Aynı sayıda nötron içerir.
III. Aynı sayıda atom içerir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

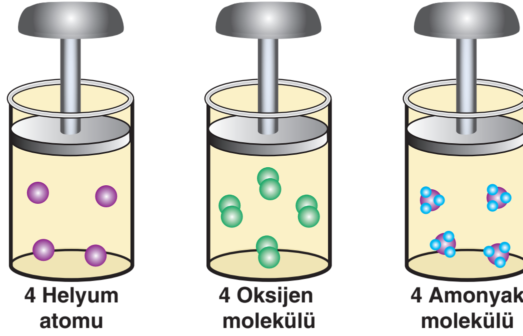
A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1. B | 2. D | 3. A | 4. C | 5. B | 6. E | 7. D | 8. B | 9. C | 10. E



Herhangi bir maddenin bir molünün hacmine "**molar hacim**" denir. Katı ve sıvıların molar hacimleri maddeden maddeye değişir. Ancak, gazlar için bu durum geçerli değildir.

1811 yılında İtalyan Kimyacı Amedeo Avogadro, aynı sıcaklık ve basınçta gazların mol sayılarının eşit olması halinde hacimlerinin de eşit olduğunu deneysel olarak göstermiştir.



Kimyasal yapıları farklı olmasına rağmen sıcaklıkları ve basınçları aynı olan üç gazın tanecik sayıları aynı olduğundan hacimleri de eşittir.

Gazların hacimleri sıcaklığa ve basınca çok duyarlı olduğundan hacimleri kıyaslanacak gazların aynı sıcaklık ve basınç değerlerine sahip olmaları gerekir. Günümüzde **sıcaklığın 0°C** ve **basıncın 1 atm** olarak sabit tutulduğu duruma **normal koşullar (NK)** denilmektedir. (Normal koşullar terimi yerine bazen **normal şartlar altında (NŞA)** terimi de kullanılmaktadır)

Avogadro yasasına göre; sıcaklığı ve basıncı aynı olan tüm gazların molar hacimleri birbirine eşit olmaktadır. Normal koşullar (NK) söz konusu olduğunda bu durum aşağıdaki şekilde genelleştirilebilir.

> "NK da herhangi bir gazın 1 molünün hacmi 22,4 litredir."

Bu durumda daha önce incelediğimiz mol – tanecik sayısı – kütle arasındaki üçlü ilişki **gazlar** söz konusu olduğunda dörtlü bir ilişkiye dönüşebilir.

1 mol	=	**Avogadro sayısı kadar Tanecik** (Atom ya da Molekül)	=	**Mol Kütlesi** (gram)	=	**22,4 Litre** (Gazlar için Normal Koşullarda)



UYGULAMA ALANI – 6

AÇIK UÇLU SORULAR

1. **2 mol CO_2 gazı NK'da kaç litre hacim kaplar?**

2. **NK da 6,72 L hacim kaplayan C_3H_8 gazı kaç gramdır?** (C: 12, H: 1)

3. **NK da 5,6L hacim kaplayan CH_4 gazı toplam kaç tane atom içerir?**

4. **16 gram kükürt atomu içeren SO_2 gazı için;** (S:32 O:16)

a) **Kaç moldür?**

b) **Kaç gramdır?**

c) **N.Ş.A. ' da kaç L hacim kaplar?**

d) **Kaç tane molekül içerir?**

e) **Kaç tane atom içerir?**

f) **Kaç gram Oksijen atomu içerir?**

5. **NK da hacmi 89,6 L olan propan gazının (C_3H_8) yapısında kaç gram hidrojen (H) vardır?** (H: 1)

ÇAP

6. **Yapısında $3{,}01x10^{24}$ tane okjisen atomu (O) bulunan SO_2 gazının NK da hacmi kaç litredir?**

7. **6 mol P_2O_5 bileşiği P_4 ve O_2'ye ayrıştırılacak olursa NK da kaç litre oksijen gazı (O_2) elde edilebilir?**

8. $6{,}02 \cdot 10^{22}$ molekül H_2 gazı, 0,2 mol He gazı ve miktarı bilinmeyen CO_2 gazından oluşan bir gaz karışımının NK da hacmi 11,2 litredir.

Karışımda kaç gram CO_2 gazı vardır? (C: 12, O: 16)

9. **NK da X_4H_8 gazının özkütlesi (yoğunluğu) 2,5 g/L olduğuna göre X elementinin mol kütlesi kaç gramdır?** (H: 1)

10. NK da hacmi 2,24 L olan XO_2 gazının kütlesi 4,4 gramdır.

X elementinin mol kütlesi kaç gramdır? (O: 16)

11. **NK daki hacmi 1,4 L olan NH_3 gazındaki toplam atom sayısı N_A türünden kaçtır?**

(N_A: Avogadro sayısı)

12. **NF_3, NHF_2 ve N_2F_4 gaz örnekleri eşit sayıda F atomu içerdiğine göre, bu gaz örneklerinin NK daki hacimlerinin kıyaslanması nasıldır?**

CAP

1.	44,8L	**2.**	13,2g	**3.**	$7{,}525x10^{23}$	**4.**	a) 0,5 mol	b) 32 g	c) 11,2L	d) $3{,}01x10^{23}$	e) $9{,}03x10^{23}$	f) 16g	**5.**	32 g	**6.**	56L

7.	336L	**8.**	8,8g	**9.**	12	**10.**	12	**11.**	$N_A/4$	**12.**	$NHF_2 > NF_3 > N_2F_4$



KAVRAMA

KAZANIM 3

1. **4 mol CO gazı NK da kaç L hacim kaplar?**

2. **0,5 mol N_2O gazı NK da kaç L hacim kaplar?**

3. **NK da 5,6 L hacim kaplayan CO_2 gazı kaç moldür?**

4. **NK da 8,96 L hacim kaplayan SO_3 gazı kaç moldür?**

5. **NK da 4,48 L hacim kaplayan He gazı kaç gramdır?** (He : 4)

6. **8 g CH_4 gazı NK da kaç L hacim kaplar?**
(C: 12, H: 1)

7. **NK da 11,2 L N_2O_5 gazı kaç tane molekül içerir?**

8. **NK da 6,72L S_2O_3 gazı kaç tane atom içerir?**

9. **$3{,}01x10^{23}$ tane He gazı NK da kaç L hacim kaplar?**

10. **$1{,}204x10^{23}$ tane atom içeren N_2 gazı NK da kaç L hacim kaplar?**

ÇAP

11. 0,6 mol hidrojen atomu içeren C_3H_6 gazı için;
(C: 12, H: 1)

a) **Kaç moldür?**

b) **Kaç gramdır?**

c) NK da kaç L hacim kaplar?

d) Kaç tane molekül içerir?

e) Kaç tane atom içerir?

f) Kaç gram Karbon atomu içerir?

g) Kaç tane Hidrojen atomu içerir?

12. NK da 4,48L hacim kaplayan N_2O_5 gazı için;
(N: 14, O: 16)

a) Kaç moldür?

b) Kaç gramdır?

c) Kaç tane atom içerir?

d) Kaç tane Oksijen atomu içerir?

e) Kaç gram Azot atomu içerir?

f) Kaç mol Oksijen atomu içerir?

13. 75 gram etan gazının (C_2H_6) NK da hacmi kaç litredir? (C: 12, H:1)

14. $4{,}515 \cdot 10^{23}$ tane H atomu içeren amonyak gazının (NH_3) NK da hacmi kaç litredir?

ÇAP

15. NK da hacmi 16,8 L olan O_2 gazı kullanılarak kaç gram N_2O_3 bileşiği elde edilebilir?
(N: 14, O: 16)

16. $1{,}806 \times 10^{24}$ tane O atomu içeren $Ca(ClO_2)_2$ bileşiğini oluşturmak için NK da kaç litre klor gazı (Cl_2) gerekir?

17. Kütlesi 42,6 gram olan NX_3 gazının NK da hacmi 13,44 litredir. NX_3 ve X_2 gazlarının mol kütleleri kaç gramdır? (N:14)

1.	89,6	**2.**	11,2	**3.**	0,25
4.	0,4	**5.**	0,8	**6.**	11,2
7.	$3{,}01 \times 10^{23}$	**8.**	$9{,}03 \times 10^{23}$	**9.**	11,2
10.	2,24	**11.**	a) 0,1 b) 4,2 c) 2,24 d) $6{,}02 \times 10^{22}$ e) $5{,}418 \times 10^{23}$ f) 3,6 g) $3{,}612 \times 10^{23}$	**12.**	a) 0,2 b) 21,6 c) $8{,}428 \times 10^{23}$ d) $6{,}02 \times 10^{23}$ e) 5,6 f) 1
13.	56	**14.**	5,6	**15.**	38
16.	16,8	**17.**	X_2: 38 ve NX_3: 71		



PEKİŞTİRME TESTİ 4

1. NK daki 6,4 gram O_2 gazı ile ilgili;

I. Hacmi 44,8 litredir.

II. 0,4 mol O atomu içerir.

III. $1,204x10^{23}$ tane O atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur? (O: 16)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

2. Eşit sayıda H atomu içeren CH_4 , C_2H_2 ve C_3H_4 gazları için;

I. NK da hacmi en büyük olan C_2H_2 dir.

II. En fazla atom içeren C_3H_4 gazıdır.

III. Kütlesi en büyük olan CH_4 gazıdır.

yargılarından hangileri doğrudur? (H: 1, C: 12)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

3. 0,2 mol C_3H_8 gazı ile ilgili;

I. Kütlesi 8,8 gramdır.

II. 0,6 N tane C atomu içerir.

III. 4,48 litre hacim kaplar.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

(N: Avogadro sayısı, C_3H_8 : 44 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4. 1 gram oksijen (O) atomu içeren NO gazı NK da kaç litre hacim kaplar? (O: 16)

A) 1,12 B) 1,4 C) 2,24 D) 5,6 E) 8,96

5. NK da hacimleri eşit olan CH_4 ve SO_2 gazları için;

I. CH_4/SO_2 kütle oranı 1/4 tür.

II. Molekül sayıları birbirine eşittir.

III. SO_2/CH_4 atom sayıları oranı 3/5 tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1 , C: 12 , O: 16 , S: 32)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. 1 mol CH_4 gazı ile 1 mol C_2H_2 gazının aşağıdaki özelliklerinden hangileri aynıdır?

(H: 1, C: 12)

A) Toplam atom sayıları

B) Kütleleri

C) Mol kütleleri

D) Aynı koşullardaki hacimleri

E) Aynı koşullardaki özkütleleri

ÇAP

7. **Mol sayıları birbirine eşit N_2O_3 ve CH_4 gazlarının aynı koşullarda;**

I. Molekül sayıları

II. Hacimleri

III. Atom sayıları

niceliklerinden hangileri aynıdır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

8. **NK da hacmi 2,24 L olan X_2 gazının kütlesi "m" gram ise, bir tane X atomunun kütlesi kaç gramdır?**

(N: Avogadro sayısı)

A) 2mN B) m/4N C) 5m/N

D) 5N/m E) 5m

9. **0,1 mol XO_3 molekülü için;**

I. 0,1 N tane tanecik içerir.

II. 0,3 tane O atomu içerir.

III. NK da 2,24 L hacim kaplar.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

(N: Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I, II ve III

10. I. 6,4 gram SO_2 gazı

II. 10 mol atom içeren CH_4 gazı

III. NK da 44,8 L hacim kaplayan CO_2 gazı

yukarıdaki maddelerin kütle artışına göre sıralanması aşağıdakilerden hangisidir?

(H: 1, C: 12, O: 16)

A) I, III, I B) II, III, I C) III, I, II

D) I, II, III E) III, II, I

11. **Normal koşullarda eşit hacim kaplayan**

I. NO

II. C_2H_6

III. CO

gazlarının kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(H: 1, C: 12, N: 14, O: 16)

A) II > I > III B) I > II > III C) I = II > III

D) III > I = II E) III > II > I

12. **NK da hacmi ve kütlesi bilinen molekül yapılı bir gaz için;**

I. Mol kütlesi

II. Molekül sayısı

III. Toplam atom sayısı

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÇAP

1. B | **2.** A | **3.** C | **4.** B | **5.** E | **6.** D | **7.** E | **8.** C | **9.** A | **10.** D | **11.** C | **12.** B



BİLGİ

KAVRAMA



Karışım Problemleri

Bu tür problemlerin bir kısmı 2 bilinmeyenli iki denklem ile bir kısmı ise bir bilinmeyenli bir denklem ile çözülebilmektedir.

KAZANIM 4

1. CO_2 ve C_4H_8 gazlarından oluşan bir karışımın toplam mol sayısı 0,6 ve toplam kütlesi 30 gramdır.

Buna göre, karışımdaki CO_2 gazının tek başına NK da hacmi kaç litredir? (CO_2: 44, C_4H_8: 56)

2. Aynı sayıda hidrojen atomu içeren C_3H_4 ve C_2H_6 gaz karışımının NK da hacmi 56 litredir.

Buna göre, gaz karışımının toplam kütlesi kaç gramdır? (C_2H_6: 30 , C_3H_4: 40)

3. SO_2 ve NO gazlarından oluşan bir karışımın toplam kütlesi 92 gram olup, karışımda toplam 3 mol O atomu vardır.

Buna göre, SO_2 gazının NK da hacmi kaç litredir? (NO: 30, SO_2: 64)

4. C_2H_4 ve C_3H_8 gazlarından oluşan bir karışımda toplam 1,6 mol C atomu ve 4 mol H atomu bulunmaktadır.

C_2H_4 gazının NK da hacmi kaç litredir?

5. İçinde 17,6 gram N_2O gazı bulunan bir kaba kaç gram NO_2 gazı eklenmelidir ki kapta toplam $3{,}01x10^{23}$ tane oksijen atomu olsun?

(N_2O: 44, NO_2: 46)

1.	6,72 L	**2.**	90 g	**3.**	11,2 L
4.	4,48 L	**5.**	2,3 g		

UYGULAMA ALANI – 7



AÇIK UÇLU SORULAR

1. NO_2 ve C_3H_4 gazlarından oluşan bir karışımın toplam mol sayısı 0,9 ve toplam kütlesi 39 gramdır.

NO_2 gazının NK da hacmi kaç litredir?

(NO_2 : 46, C_3H_4 : 40)

2. Aynı sayıda H atomu içeren CH_4 ve C_4H_6 gaz karışımının NK da hacmi 56 litredir.

Gaz karışımının toplam kütlesi kaç gramdır?

(CH_4 : 16, C_4H_6 : 54)

3. NO_2 ve CO gazlarından oluşan bir karışımın toplam kütlesi 102 gram olup, karışımda toplam 4 mol O atomu vardır.

NO_2 gazının NK da hacmi kaç litredir?

(NO_2 : 46, CO : 28)

4. C_3H_6 ve C_2H_2 gazlarından oluşan bir karışımda toplam 1,7 mol C atomu ve 2,6 mol H atomu bulunmaktadır.

C_3H_6 gazının NK da hacim kaç litredir?

5. Molekül sayıları eşit C_3H_4 ve SO_3 gazlarını içeren bir karışımın toplam kütlesi 6,0 gram olduğuna göre, **karışımda kaç gram SO_3 gazı bulunur?**

(C_3H_4 : 40 , SO_3 : 80)

6. Toplam 1,6 mol H atomu içeren C_2H_6 ve C_3H_4 gazlarından oluşan bir karışımın toplam kütlesi 10 gramdır.

Karışımdaki C_2H_6 gazının kütlesi kaç gramdır?

(C_2H_6 : 30, C_3H_4 : 40)

7. C_2H_6 ve C_4H_{10} gazlarından oluşan bir karışımın kütlesi 7,3 gram ve NK daki hacmi 3,36 litredir.

Karışımdaki C_2H_6 gazının mol sayısı nedir?

(C_2H_6 : 30 , C_4H_{10} : 58)

CAP

1.	11,2 L	2.	78 g	3.	22,4 L	4.	6,72 L	5.	4 g	6.	6 g	7.	0,05 mol



TAM TUR | Mol Kavramı

- Mol,12 g ^{12}C izotopunun içerdiği atom sayısı kadar tanecik içeren madde miktarıdır.

$6,02 \cdot 10^{23}$ tane tanecik 1 moldür.

- $6,02 \cdot 10^{23}$ sayısı Avogadro sayısı olarak bilinir.

$$n = \frac{N}{N_A}$$

N: Tanecik sayısı

N_A: Avogadro sayısı

- Bağıl atom kütlesi birimsizdir.
- Bir tane ^{12}C izotopunun kütlesinin $\frac{1}{12}$ sine 1 akb (atomik kütle birimi) denir.

$$1 \text{ akb} = \frac{1}{6,02\text{x}10^{23}} \text{ g} = \frac{1}{N_A} \text{ g}$$

- Gerçek atom kütlesi = $\frac{\text{Bağıl atom kütlesi}}{\text{Avogadro sayısı}}$
- Gerçek molekül kütlesi = $\frac{\text{Molekül kütlesi}}{\text{Avogadro sayısı}}$

1 atom-gram = 1 mol atom

1 molekül-gram = 1 mol molekül

1 iyon-gram = 1 mol iyon

1 formül-gram = 1 mol iyonik bileşik

$$n = \frac{m}{M_A}$$

m: Kütle

M_A: Mol kütlesi

$$\text{Ortalama Atom Kütlesi} = \frac{Y_1M_1 + Y_2M_2 + ... + Y_nM_n}{100}$$

1 mol gaz 0°C, 1 atm'de V = 22,4 L

0°C, 1 atm → NK ya da NŞA'da

İyi bir başlangıç, yarı yarıya başarı demektir.
(Andre Gide)

1 ACEMİ



1. **Aşağıdaki verilen gazlardan eşit kütle alındığında hangisinin hacmi NK da <u>en büyük</u> olur?**

(H: 1, C: 12, N: 14, O: 16)

A) H_2 B) N_2 C) CH_4 D) C_2H_6 E) CO_2

2. **0,5 mol CO_2 gazı ile ilgili,**

I. 22 gramdır.

II. N/2 tane molekül içerir.

III. NK da 11,2 litre hacim kaplar.

yargılarından hangileri doğrudur?

(N: Avogadro sayısı, C: 12, O: 16)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. **2,2 gram C_3H_8 ile ilgili,**

I. 0,05 moldür.

II. 1,8 gram C atomu içerir.

III. 0,4 tane H atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur? (H: 1, C: 12)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

4. **Aşağıdakilerden hangisinde Avogadro sayısı kadar atom bulunur?** (N: Avogadro sayısı , H : 1)

A) 1 gram Hidrojen atomu

B) 1 tane Hidrojen molekülü

C) 1 mol Hidrojen gazı

D) 2 gram H_2 molekülü

E) N tane Hidrojen gazı

5. 1 tane X atomunun kütlesi m gramdır.

Buna göre, X_3 molekülünün 1 molü kaç gramdır? (N: Avogadro sayısı)

A) $\frac{mN}{3}$ B) 3mN C) mN D) 2mN E) $\frac{mN}{2}$

6. **4 gram oksijen (O) içeren CO bileşiği için;**

I. N/4 tane molekül içerir.

II. Kütlesi 7 gramdır.

III. 4 akb C atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(C:12, O: 16, N: Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÇAP

7. 12,8 gram XO_2 toplam 0,6 N tane atom içermektedir.

Buna göre, 1 tane X atomunun kütlesi kaç gramdır? (N: Avogadro sayısı, O: 16)

A) $\frac{32}{N}$ B) $\frac{16}{N}$ C) $\frac{14}{N}$ D) $\frac{N}{16}$ E) $\frac{N}{32}$

8. **80 akb Ca atomu ile ilgili,**

I. 2 tane atomdur.

II. 80/N gramdır.

III. 2 moldür.

yargılarından hangileri doğrudur?

(N: Avogadro sayısı, Ca: 40)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

9. **$9{,}03x10^{23}$ tane oksijen atomu içeren SO_3 molekülü ile ilgili,**

I. 0,5 moldür.

II. 40 gramdır.

III. $3{,}01x10^{23}$ tane S atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(N: $6{,}02x10^{23}$, O: 16, S: 32)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

10. **1 tane F atomu 19/N gram ise 1 mol F_2 kaç gramdır?**

(N: Avogadro sayısı)

A) 19N B) N/19 C) 19 D) 38N E) 38

11. **0,4 mol XO_3 bileşiği 32 gram olduğuna göre bir tane H_2X molekülü kaç gramdır?**

(H: 1, O: 16, N: Avogadro sayısı)

A) 34 B) 34N C) 34/N D) 68N E) 68/N

12. X_2Y_3 bileşiğinin 38 gramında 14 gram X bulunmaktadır.

X in atom kütlesi 14 akb olduğuna göre Y nin atom kütlesi nedir?

A) 8 B) 16 C) 24 D) 32 E) 36

ÇAP

1. A 2. E 3. C 4. A 5. B 6. B 7. A 8. D 9. E 10. E 11. C 12. B

Dehanın 10'da 1'i yetenek, 10'da 9'u da çalışmaktır.
(Albert Einstein)

2 ACEMİ



1. **Aşağıdakilerden hangisi Avogadro sayısı kadar atom içerir?** (H: 1, C: 14, O: 16, S: 32, Fe: 56)

A) 2 gram H_2 molekülü
B) 4 gram CH_4 molekülü
C) 8 gram O_2 molekülü
D) 56 gram Fe atomu
E) 80 gram SO_3 molekülü

2. 0,1 mol $C_XH_{3X}O_Y$ bileşiği 4,6 g olup, yapısında 2,4 g karbon içermektedir.

Buna göre, X ve Y sayıları kaçtır? (H: 1, C: 12, O: 16)

	X	Y
A)	1	2
B)	2	2
C)	2	1
D)	1	1
E)	2	3

3. **Aşağıdakilerden hangisi Avogadro sayısı kadar molekül içerir?** (H: 1, C: 12, N: 14, O: 16)

A) 14 gram N_2 gazı
B) 16 gram O_2 gazı
C) 32 gram CH_4 gazı
D) 44 gram CO_2 gazı
E) 60 gram NO gazı

4. **$4,816x10^{25}$ tane pirinç tanesi kaç moldür?**

A) 4 B) 8 C) 80 D) 800 E) 8000

5. **$3,01x10^{23}$ tane O atomu içeren SO_2 bileşiği ile ilgili;**

I. 0,25 moldür.
II. Kütlesi 32 gramdır.
III. 8 gram S atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur? (O: 16, S: 32)

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. **Siklobütanol (C_4H_7OH) bileşiği ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?** (H: 1 , C: 12, O: 16)

A) 1 molünde 13 mol atom vardır.
B) Basit formülü C_2H_4O dur.
C) 1 molünde 16 gram O vardır.
D) 1 molü 72 gramdır.
E) 72 gramında $6,02x10^{23}$ molekül vardır.

ÇAP

7. I. 1 mol N_2 gazı

II. 1 tane N_2 molekülü

III. $12,04x10^{22}$ tane N atomu

Yukarıdaki azot taneciklerinin kütlelerinin büyükten küçüğe doğru sıralanması nasıl olmalıdır? (N: 14)

A) I, II, III B) I, III, II C) II, III, I D) II, I, III E) III, II, I

8. Genel formülü C_nH_{2n-2} olan bir gazın 0,1 molünde 0,7 mol atom vardır.

Buna göre, n sayısı kaçtır?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

9. **NK da 1 L X gazı $\frac{11}{5,6}$ gram ise X gazının mol kütlesi kaçtır?**

A) 22 B) 33 C) 44 D) 55 E) 66

10. **2n mol N_2O_3 ile eşit sayıda oksijen atomu içeren CO_2 gazının NŞA daki hacmi kaç L dir?**

A) 6n·22,4 B) 12n·22,4 C) 3n/2·22,4 D) 3n·22,4 E) n/2·22,4

11. **Eşit kütledeki CH_4 ve SO_3 gazları için,**

I. 0°C ve 1 atm deki hacimleri oranı $\frac{V_{SO_3}}{V_{CH_4}} = 5$ dir.

II. Molekül sayıları birbirine eşittir.

III. Atom sayıları oranı $\frac{CH_4}{SO_3} = \frac{25}{4}$ dür.

yargılarından hangileri yanlıştır?

(H: 1, C: 12, O: 16, S:32)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

12. **80 akb Ca elementi için;**

I. 2 moldür.

II. 2 tane Ca atomu içerir.

III. Kütlesi 40N gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Ca: 40, N: Avogadro sayısı)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÇAP

1. D | 2. C | 3. D | 4. C | 5. C | 6. B | 7. B | 8. B | 9. C | 10. D | 11. D | 12. A

Yapmakta ısrar ettiğimiz şey giderek kolaylaşır. İşin doğası değiştiğinden değil, bizim yapma yeteneğimiz geliştiğinden. (Ralph Waldo Emerson)

1 AMATÖR



1. **2 mol N_2O_3 bileşiği ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?** (N: 14 , O : 16)

A) 2 mol molekül içerir.

B) 6 mol oksijen atomu içerir.

C) 56 gram azot atomu içerir.

D) $1{,}204x10^{22}$ tane molekül içerir.

E) 152 gramdır.

2. **N/4 tane S_8 molekülü ile ilgili,**

I. Kütlesi 32 gramdır.

II. 2N tane S atomu içerir.

III. Mol sayısı 0,25 dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(S: 32 , N: Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. **1 mol NH_3 gazı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?** (H: 1, N: 14, N = $6{,}02 \cdot 10^{23}$)

A) N tane molekül içerir.

B) 3 tane hidrojen atomu içerir.

C) N tane azot atomu (N) içerir.

D) 4N tane atom içerir.

E) Kütlesi 17 gramdır.

4. N/2 tane X atomunun kütlesi "m" gramdır.

Buna göre 1 tane X_2 molekülünün kütlesi kaç gramdır? (N: Avogadro sayısı)

A) N/6m B) 6m C) 4m/N D) m/2N E) 2N/m

5. **6,4 gram O_2 molekülü 0,2 mol olduğuna göre;**

I. O atomunun mol kütlesi 16 gramdır.

II. 1 tane O_2 molekülünün kütlesi 32/N gramdır.

III. 0,2 mol O_2 molekülü 0,4 tane O atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(N : Avogadro sayısı)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. 1 tane X atomunun kütlesi "y" gramdır.

Buna göre X_2 molekülünün 1 molü kaç gramdır? (N : Avogadro sayısı)

A) 2/Ny B) N/2y C) 2y/N D) 2Ny E) Ny

CAP

7. **Aşağıda miktarları verilen maddelerin hangisinde atom sayısı en fazladır?** (H: 1, N: 14, O: 16)

A) $6{,}02x10^{23}$ tane N_2O_3 molekülü

B) 2/N gram H_2 gazı

C) 1 gram H_2 molekülü

D) NK da 2,24 litre O_2 gazı

E) 30 gram NO gazı

8. **Azot (N) elementinin atom kütlesi 14 akb olduğuna göre;**

I. 1 azot atomu 14/N gramdır.

II. 1 mol azot gazı (N_2) 14 gramdır.

III. NK da 22,4 L hacim kaplayan azot gazının kütlesi 28 akb dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(N: 14, N: Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. **2 tane CO_2 molekülü ile ilgili,**

I. 4 tane oksijen atomu içerir.

II. Kütlesi 88/N akb dir.

III. 2/N mol molekül içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(N: Avogadro sayısı, C: 12, O: 16)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

10. **28 gram C_2H_4 bileşiğindeki C ve H den oluşturulabilecek CO_2 ve H_2O bileşiklerinin mol sayıları toplamı nedir?** (H: 1, C: 12)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

11. **Kütleleri birbirine eşit olan H_2 ve CH_4 gazları için,**

I. NK da hacimleri birbirine eşittir

II. Atom sayıları eşittir.

III. $n_{H_2} = \frac{n_{CH_4}}{8}$ dir.

yargılarından hangileri yanlıştır? (H: 1, C: 12)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

12. **Aynı koşullarda hacimleri eşit olan NO_2 ve CO_2 gazları ile ilgili,**

I. Oksijen atomları sayısı

II. Atomların molce birleşme oranı

III. Özkütle

niceliklerinden hangileri farklıdır?

(C: 12, N: 14, O: 16)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

ÇAP

1. D | 2. D | 3. B | 4. C | 5. B | 6. D | 7. A | 8. A | 9. D | 10. C | 11. E | 12. C

Erişmek istedikleri bir hedefi olmayanlar, çalışmaktan da zevk almazlar.
(E. Raux)

2 AMATÖR



1. Eşit sayıda NO ve C_2H_6 molekülü içeren bir gaz karışımı 6 gramdır.

Buna göre, karışımdaki NO gazı kaç gramdır?

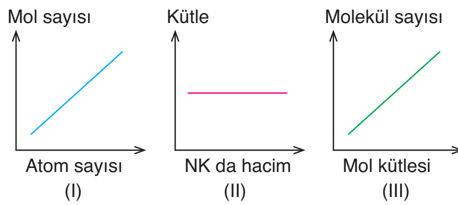
(H: 1, C: 12, N: 14, O: 16)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2. NK altındaki 2,24 litre C_3H_8 gazındaki karbon atomları sayısının aynı koşullardaki 4,48 litre C_5H_{12} gazındaki hidrojen atomlarının sayısına oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{4}{5}$ C) $\frac{1}{24}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{3}{5}$

3. Bir gaz için çizilen,



grafiklerinden hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

4. Aynı koşullarda hacimleri eşit olan O_3 ve CH_4 gazlarının,

I. Özkütleleri

II. Molekül sayıları

III. Atom sayıları

niceliklerinden hangileri farklıdır?

(H: 1, C: 12, O:16)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

5. Bir bileşiğin 0,25 molü;

– 14 gramdır.

– Toplam 3 mol atom içeriyor.

Buna göre, bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H: 1, C: 12, N: 14, O: 16, S: 32)

A) NH_3 B) N_2H_4 C) C_4H_8 D) C_2H_5OH E) SO_2

6. XO_2 gazının NK da özkütlesi 2,5 g/L olduğuna göre, 1 tane X atomunun kütlesi kaçtır?

(N: Avogadro sayısı, O: 16)

A) 56/N B) 48 akb C) 20/N D) 24 akb E) N/14

ÇAP

7. Klor atomu doğada ^{35}Cl ve ^{37}Cl olmak üzere iki izotop halinde bulunur.

Klor atomunun kütlesi 35,5 akb olduğuna göre izotopların doğada bulunma yüzdeleri nedir?

	^{35}Cl	^{37}Cl
A)	20	80
B)	25	75
C)	50	50
D)	75	25
E)	80	20

8. Elektronik endüstrisinde geniş kullanım alanına sahip olan silisyum elementinin doğada ^{28}Si ve ^{30}Si olmak üzere iki izotopu bulunmaktadır.

^{28}Si izotopunun doğada bulunma oranı %75 olduğuna göre silisyumun ortalama atom kütlesi kaç akb dir?

A) 27,5 B) 28 C) 28,5 D) 29 E) 29,5

9. **Aşağıdakilerden hangisinde en fazla sayıda atom vardır?**

A) 2 mol N_2 molekülü
B) 2 mol H_2O molekülü
C) 1 mol S_8 molekülü
D) 2 mol C_2H_4 molekülü
E) 2 mol P_2O_3 molekülü

10. **H_2S molekülü ile ilgili;**

I. Molekül kütlesi 34 g/moldür.
II. 1 molekülünün kütlesi 34/N gramdır.
III. 1 molekülünün kütlesi 34 akb dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1, S: 32, N: Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. **Aşağıdakilerden hangisi Avogadro sayısı kadar tanecik içerir?** (H: 1, N: 14, O: 16)

A) 1 gram H_2 gazı
B) 2,8 gram N_2 gazı
C) 1 mol NO_2 yapısındaki O atomu
D) $6{,}02 \cdot 10^{24}$ tane He atomu
E) 32 gram O_2 gazı

12. I. 24 gram Mg elementindeki atom sayısı.
II. 30 gram NO bileşiğindeki atom sayısı.
III. 44 gram CO_2 gazındaki molekül sayısı.

Yukarıda verilen niceliklerden hangileri Avogadro sayısına eşittir? (C: 12, O: 16, N: 14, Mg: 24)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÇAP

1. C | 2. A | 3. A | 4. D | 5. C | 6. D | 7. D | 8. C | 9. D | 10. E | 11. E | 12. C

Bilginin efendisi olmak için çalışmanın uşağı olmak gerekir.
(Honore de Balzac)

1 UZMAN



1. I. 32 gram O_2 molekülü

II. 1 tane O_2 molekülü

III. 32 akb O_2 molekülü

Yukarıda verilen O_2 molekülleri kütlelerinin karşılaştırılması nasıl olmalıdır? (O: 16)

A) I > II > III B) I > III > II C) I > II = III

D) II = III > I E) I = III > II

2. Bir tane N_2O_3 molekülü için;

I. 3 akb O atomu içerir.

II. Kütlesi 76 akb dir.

III. Toplam 5 mol atom içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(N: 14 , O: 16)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3. Bir X atomu 14 akb, bir Y atomu 16 akb olduğuna göre;

I. 1 tane X_2Y molekülü 44 akb dir.

II. 1 mol X_2Y molekülü 44 gramdır.

III. 1 tane X_2 molekülü 28 akb dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

4. Eşit sayıda atom içeren CH_4, CO ve C_4H_6 gaz molekülleri için;

I. Mol sayıları eşittir.

II. NK da hacmi en büyük olan CO gazıdır.

III. C atom sayısı en fazla olan C_4H_6 gazıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

5. Eşit sayıda atom içeren CO, CO_2 ve C_2H_4 molekülleri için;

I. Mol sayıları eşittir.

II. Kütlesi en büyük olan CO_2 dir.

III. En çok C atomu CO da bulunur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

(H: 1, C: 12, O: 16)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6. $NaHCO_3$ (sodyum bikarbonat) mutfaklarda kabartma tozu olarak kullanılmaktadır.

Bu bileşiğin 1 formül biriminin kütlesi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? ($NaHCO_3$: 84)

A) 84 gram B) 84 akb C) 84/12 akb

D) 1/84 gram E) 1/84 akb

7. **0,2 mol Al_2S_3 bileşiğinin içerdiği toplam atom sayısı kadar atom içeren CH_4 bileşiği kaç gramdır?** (H: 1, C: 12)

A) 1,6   B) 2,4   C) 3,2   D) 4,6   E) 7,2

8. **Eşit sayıda H atomu içeren CH_4 ve C_2H_2 molekülleri ile ilgili;**

I. C_2H_2 nin kütlesi daha büyüktür.

II. Toplam atom sayıları eşittir.

III. Mol sayısı küçük olan CH_4 tür.

yargılarından hangileri doğrudur? (H: 1, C: 12)

A) Yalnız I   B) I ve II   C) I ve III   D) II ve III   E) I, II ve III

9. I. 1 mol N_2O_3

II. 2 mol H_2O

III. 1 mol C_2H_2

yukarıda verilen bileşikler ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

(H: 1, C: 12, N: 14, O: 16)

A) I. bileşiğin mol kütlesi 76 g/moldür.

B) II. bileşiğin 1 molü 18 gramdır.

C) II. ve III. bileşikte H atomu sayısı eşittir.

D) I. ve III. bileşiklerin molekül sayıları eşittir.

E) II. bileşiğin toplam atom sayısı en fazladır.

10. **0,1 mol $H_2O(s)$ için,**

I. 0°C ve 1 atm de 2,24 L hacim kaplar.

II. $6{,}02 \cdot 10^{22}$ tane molekül içerir.

III. 0,3 mol atom içerir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I   B) Yalnız II   C) I ve III   D) II ve III   E) I, II ve III

11. **7,6 gram X_2O_3 bileşiği 4,8 gram O atomu içerdiğine göre;**

I. X_2O_3 ün mol kütlesi 76 g/mol dür.

II. 0,5 mol X_2O_3 bileşiği toplam 2,5 mol atom içerir.

III. X in mol kütlesi 28 g/moldür.

yargılarından hangileri doğrudur? (O: 16)

A) Yalnız I   B) I ve II   C) I ve III   D) II ve III   E) I, II ve III

12. **C_2H_4 bileşiğinin 28 gramında 2 mol C atomu bulunduğuna göre;**

I. Yapısında 4 tane H atomu vardır.

II. 1 mol C_2H_4 28 gramdır.

III. 2 mol H atomu içeren bileşik 0,5 moldür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I   B) I ve II   C) I ve III   D) II ve III   E) I, II ve III

ÇAP

1. C | 2. A | 3. E 4. B | 5. A | 6. B | 7. C | 8. C | 9. C | 10. D | 11. B 12. D

Profesyonel, içindeki amatör ruhu her zaman muhafaza eden ve ondan coşku ve heyecan duyan kişidir.

1 ŞAMPİYON



1. **x gram oksijen atomu içeren H_2SO_4 bileşiğindeki hidrojen atomu sayısını veren bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?**

(O: 16, N: Avogadro sayısı)

A) $\frac{64N}{2x}$ B) $\frac{2xN}{64}$ C) $\frac{2x}{64N}$ D) $\frac{64}{2xN}$ E) $\frac{7x}{64N}$

2. Hayali bir markette bazı maddelerin satışı molekül cinsinden yapılmaktadır.

Bu markette şeker moleküllerinin 6 milyar molekülü 1 liraya satıldığına göre, 1000 liraya kaç mol şeker molekülü satın alınabilir?

(Avogadro sayısı: $6x10^{23}$)

A) $6x10^{12}$ B) $1x10^{-23}$ C) $6x10^{-12}$ D) $1x10^{-11}$ E) $6x10^{-11}$

3. **Avogadro sayısı, bilinen değeri olan $6{,}02 \cdot 10^{23}$ yerine $6{,}02 \cdot 10^{20}$ olarak alınırsa bir bileşik için aşağıdakilerden hangisi doğru olur?**

A) Bir molekülünün kütlesi 1000 kat artar.

B) Bir molekülünün kütlesi 1000 kat azalır.

C) Bir molünün kütlesi 1000 kat artar.

D) Bir molünün kütlesi 1000 kat azalır.

E) Bir molünün kütlesi değişmez

4. X_2 gazının 1 molünün kütlesi, bilinen Avogadro sayısı $6{,}02x10^{23}$ yerine $1{,}204x10^{23}$ alınırsa 7,6 gramdır.

Buna göre Avogadro sayısı yerine $3{,}01x10^{23}$ alınırsa 1 tane X atomunun kütlesi kaç gram olur?

A) $\frac{76}{6{,}02x10^{23}}$ B) $\frac{19}{6{,}02x10^{23}}$ C) $\frac{76}{3{,}01x10^{23}}$ D) $\frac{38}{6{,}02x10^{23}}$ E) $\frac{38}{3{,}01x10^{23}}$

5. **XY_2 gazının bir molekülünün kütlesi bilinirse,**

I. NK da hacmi

II. Mol kütlesi

III. X ve Y elementlerinin atom kütleleri oranı

değerlerinden hangileri bulunabilir?

(Avogadro sayısı: $6{,}02x10^{23}$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

6. Çamaşır ipine asılan bir gömlekten dakikada 18 miligram su buharlaşmaktadır.

Buna göre yarım saatte buharlaşan su molekülü sayısı kaçtır? (N: Avogadro sayısı, H: 1 , O: 16)

A) 0,02 N B) $\frac{N}{6}$ C) $\frac{N}{3}$ D) 3 N E) 0,03 N

CAP

7. **SO_3 gazının bir molünün kütlesinin 4 gram olduğu durumda Avogadro sayısı kaç kabul edilmiştir?** (S: 32, O: 16)

A) $3,01x10^{24}$ B) $6,02x10^{23}$ C) $3,01x10^{22}$

D) $1,204x10^{22}$ E) $1,204x10^{24}$

8. Bir kapta bulunan 0,1 mol CH_4 gazına bir miktar XO_2 gazı eklendiğinde mol sayısı 2 katına, kütle 5 katına çıkmaktadır.

Buna göre X elementinin atom kütlesi kaç akb dir? (H: 1, C: 12, O: 16)

A) 14 B) 16 C) 24 D) 28 E) 32

9. Kapalı sabit hacimli bir kapta x gram N_2O gazı bulunmaktadır.

Bu kaba aynı sıcaklıkta x gram CO_2 gazı eklenirse kaptaki,

I. Toplam atom sayısı

II. Oksijen atom sayısı

III. Özkütle

niceliklerinden hangileri iki katına çıkmaz?

(C: 12, N: 14, O: 16)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

10. **NK da hacmi bilinen X_2Y_3 gazında Y nin atom kütlesini bulabilmek için,**

I. Gazın kütlesi

II. 1 tane X atomunun kütlesi

III. Y atomunun sayısı

değerlerinden hangilerinin bilinmesi yeterlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

11. **Bir molekülünün kütlesi, kütlesi ve Avogadro sayısı bilinen bir gazın,**

I. Atom sayısı

II. 0 °C, 1 atm deki özkütlesi

III. Mol kütlesi

değerlerinden hangileri hesaplanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

12. **Azotun (N) atom kütlesi 14 akb ve Avogadro sayısı $6,02x10^{23}$ olduğuna göre $28/6,02x10^{23}$ işlemi sonucu aşağıdakilerden hangisine eşittir?**

A) Bir N atomunun kütlesi.

B) Bir gram N_2 deki molekül sayısı.

C) Bir mol N atomunun kütlesi.

D) Bir N_2 molekülünün kütlesi.

E) Bir mol N_2 deki atom sayısı.

ÇAP

1. B | 2. D | 3. D | 4. B | 5. B | 6. E | 7. C | 8. E | 9. B | 10. C | 11. E | 12. D



1. 3,01 x 10^{22} tane $^{12}_{6}C$ izotopuyla ilgili,

I. Aynı sayıda proton ve nötron içerir.

II. 0,05 mol atomdur.

III. 0,60 gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Avogadro sabiti = 6,02 x 10^{23})

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

2016 / LYS

2. Molekül kütlesi 58 g/mol olan bütan gazının, 0 °C ve 1 atm basınçta 1 litresinin kütlesi kaç gramdır? $\left(R = 0{,}082 \frac{L.atm}{mol.K}\right)$

A) 58 x 22,4 B) 58 x 11,2 C) 29 x 11,2

D) $\frac{29}{11{,}2}$ E) $\frac{11{,}2}{29}$

2014 / LYS

3. Atomik kütle birimiyle (akb) ilgili,

I. 1 tane ^{12}C izotopunun kütlesinin $\frac{1}{12}$ sidir.

II. 1 g ^{12}C izotopunun kütlesinin $\frac{1}{12}$ sidir.

III. 1 mol ^{12}C izotopunun kütlesinin $\frac{1}{12}$ sidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

2013 / LYS

4. CO_2 ve C_3H_8 gazlarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol, gazların ideal davranışta olduğu düşünülecektir.)

A) Normal koşullarda her ikisinin 4,48 litresi 0,2 moldür.

B) 0,05 molleri 3,01 x 10^{22} molekül içerir.

C) Molekül kütleleri aynıdır.

D) 0,1 molleri 4,4 gramdır.

E) Birer mollerindeki kütlece karbon yüzdeleri aynıdır.

2012 / LYS

5. XYZ_4 bileşiğiyle ilgili bazı bilgiler şöyledir:

- XYZ_4 bileşiğinin 0,1 molü 12 gramdır.
- Bileşikteki X, Y, Z atomlarının kütlece birleşme oranları (X:Y:Z) sırasıyla 3:4:8'dir.

Buna göre bileşikle ilgili, aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur? (akb: atomik kütle birimi)

A) X'in atom kütlesi 32 akb'dir.

B) Z'nin atom kütlesi 64 akb'dir.

C) Bileşiğin bir molünde 24 gram Y vardır.

D) Bileşiğin 60 gramında 16 gram Z vardır.

E) Bileşiğin mol ağırlığı 120 g/mol'dür.

2011 / YGS

6. Bir hidrojen atomunun kütlesinin Avogadro sayısıyla çarpılması sonucunda,

I. 1 mol hidrojen molekülünün kütlesine,

II. 1 mol hidrojen atomunun kütlesine,

III. 2 mol hidrojen atomunun kütlesine

ulaşılır.

Buna göre, yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

A) II ve III B) Yalnız II C) Yalnız I

D) I ve II E) I ve III

2011 / YGS

CAP

7. Yalnızca karbon ve hidrojenden oluşan bir bileşiğin kütlece %80'i karbondur.

0,25 molü 7,5 gram olan bu bileşikle ilgili,

I. Basit formülü CH_2 dir.

II. Molekül formülü C_2H_6 dır.

III. Molekül kütlesi 30'dur.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

2010 / LYS

8. **1,195 gram $CHCl_3$ bileşiği ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?** ($CHCl_3$ = 119,5)

A) Mol sayısı 0,01 dir.

B) Molekül sayısı $6{,}02 \times 10^{21}$ dir.

C) Toplam $18{,}06 \times 10^{21}$ atom içerir.

D) $6{,}02 \times 10^{21}$ hidrojen atomu içerir.

E) 0,01 mol karbon atomu içerir.

1996 / ÖSS

9. Üç kaptan birinde bir mol şeker, diğerinde bir mol kükürt, üçüncüsünde ise bir mol su vardır.

Bu üç kaptaki maddeler için,

I. Kütleleri eşittir.

II. Atom sayıları eşittir.

III. Molekül sayıları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H:1, O:16, C:12, S:32)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

1993 / ÖSS

10.

	Atom sayısı
1 mol hidrojen atomu:	n_1
$6{,}02 \times 10^{23}$ oksijen molekülü:	n_2
2 gram hidrojen gazı:	n_3

Yukarıdaki madde miktarlarının içerdiği atom sayıları arasında nasıl bir ilişki vardır? (H: 1)

A) $2n_1 = n_2 = 2n_3$ B) $2n_1 = n_2 = n_3$

C) $n_1 = n_2 = 2n_3$ D) $n_1 < n_3 < n_2$

E) $n_1 < n_2 < n_3$

1992 / ÖSS

11. I. Bir atom hidrojen

II. Bir gram hidrojen

III. Bir molekül hidrojen

Yukarıda verilen hidrojen miktarları, kütle bakımından küçükten büyüğe doğru nasıl sıralanır?

A) I < II < III B) I < III < II C) II < III < I

D) III < II < I E) II < I < III

1987 / ÖSS

ÇAP

ÖSYM

1. E | 2. D | 3. A | 4. E | 5. E | 6. B | 7. E | 8. C | 9. B | 10. B | 11. B

3. BÖLÜM



KİMYASAL TEPKİMELER



KAZANIMLAR

Kazanım 1 : Kimyasal tepkimelerin denkleştirilmesini irdeler ve kimyasal tepkimelerde değişebilen özellikleri yorumlar.

Kazanım 2 : Kimyasal tepkimelerin denklemleri ile ilgili miktar hesaplamaları yapar.

Kazanım 3 : Artanlı tepkime hesaplamalarını yapar.

Kazanım 4 : Eşit mol ve eşit hacim hesaplamalarını yapar.

Kazanım 5 : Eşit kütle hesaplamalarını yapar.

Kazanım 6 : Safsızlık içeren madde problemlerini çözer.

Kazanım 7 : Mol kütlesi bulma ve formül bulma hesaplamalarını yapar.

Kazanım 8 : Karışım problemleri ile ilgili matematiksel problemleri çözer.

Anahtar Kelimeler

Tepkime denklemi
Artan madde
Safsızlık
Sınırlayıcı madde
Yüzde verim
Analiz (ayrışma)
Çözünme – çökelme
Net iyon denklemi
Sentez (oluşum)



Bilgi ve İletişim Teknolojisi Kullanımı

Bilgisayar, tablet, cep telefonu vb. cihazlarınızdan

https://phet.colorado.edu/tr

sitesine girerek, kimyasal tepkimelerle ilgili daha detaylı ve görsel bilgilere ulaşabilirsiniz.



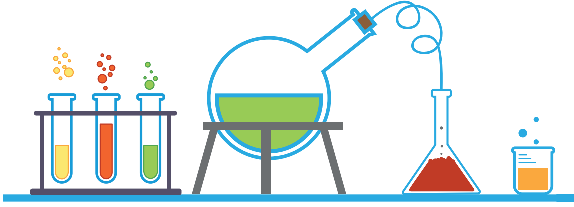
Kimyasal Tepkimelerin Denklemleri

Kimyasal tepkimeler tepkime denklemi ile gösterilir. Bir kimyasal tepkimeye giren ve tepkimede oluşan elementlerin sembol, bileşiklerin ise formülle gösterildikleri, girenlerle ürünlerin bir ok (⟶) sembolü ile birbirinden ayrıldığı kısa ifade biçimine **tepkime denklemi** denir. Bu tanımdan da anlaşıldığı gibi başlangıçtaki (harcanan) maddelere **girenler veya reaktifler**, tepkime sonucunda oluşan maddelere de **çıkanlar veya ürünler** denir.

Genel olarak kimyasal tepkimeler,

Reaktifler ⟶ Ürünler

şeklinde gösterilir.

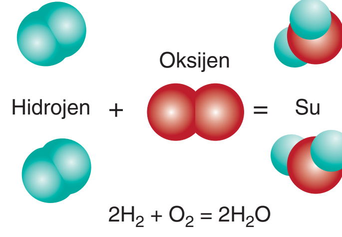


Reaktifler ve ürün maddelerinin fiziksel durumu ilgili maddenin formülünden sonra parantez içinde yazılan harfle belirtilir.

- katı ⟶ (k)
- sıvı ⟶ (s)
- gaz ⟶ (g)
- suda çözünmüş ⟶ (suda) ya da (aq)

Kimyasal Denklemlerin Denkleştirilmesi

Bir kimyasal tepkimede atom sayısı ve cinsi kesinlikle korunur.



Buna göre, bir kimyasal denklemde bileşik ve elementlerin önüne uygun katsayılar yazılarak denklem denkleştirilir.

- Denkleştirme yapılırken maddelerin formüllerinde hiçbir zaman değişiklik yapılmaz.
- Atom sayısı en çok olan bileşiğin katsayısı 1 alınır.
- Daha sonra bu bileşikteki atomların sayısı eşitlenir.
- Serbest halde bulunan elementler en son eşitlenir.
- Bileşikler için mümkün olduğunca tamsayı kullanılır.
- Tepkimede H ve O atomlarının olması durumunda bunların en son denkleştirilmesi daha uygundur.

kuralları kullanılarak tepkime denklemi denkleştirilir.

- En küçük tamsayılarla denkleştirme işleminde tüm maddelere tamsayı gelip gelmediği kontrol edilir. Rasyonel sayı gelen katsayı varsa tüm katsayılar iki ile genişletilerek işlem tamamlanır.



HATIRLATMA

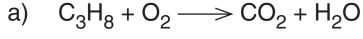
Tepkime denkleminde üç ya da daha fazla yerde olan atomun denkleştirilmesi en sona bırakılır.

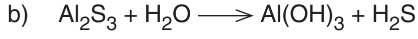


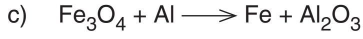
UYGULAMA ALANI – 8

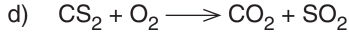
AÇIK UÇLU SORULAR

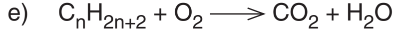
1. **Aşağıdaki denklemleri denkleştiriniz.**

a)  $C_3H_8 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

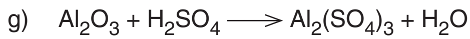
b)  $Al_2S_3 + H_2O \longrightarrow Al(OH)_3 + H_2S$

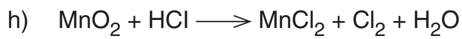
c)  $Fe_3O_4 + Al \longrightarrow Fe + Al_2O_3$

d)  $CS_2 + O_2 \longrightarrow CO_2 + SO_2$

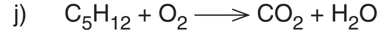
e)  $C_nH_{2n+2} + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

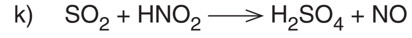
f)  $C_nH_{2n+2}O + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

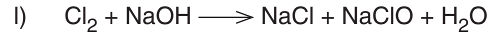
g)  $Al_2O_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2O$

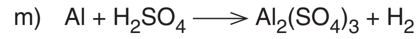
h)  $MnO_2 + HCl \longrightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$

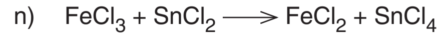
i)  $Al_4C_3 + H_2O \longrightarrow Al(OH)_3 + CH_4$

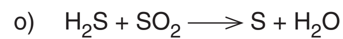
j)  $C_5H_{12} + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

k)  $SO_2 + HNO_2 \longrightarrow H_2SO_4 + NO$

l)  $Cl_2 + NaOH \longrightarrow NaCl + NaClO + H_2O$

m)  $Al + H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2$

n)  $FeCl_3 + SnCl_2 \longrightarrow FeCl_2 + SnCl_4$

o)  $H_2S + SO_2 \longrightarrow S + H_2O$

2. X elementi dört atomlu, Y elementi iki atomlu moleküllerden oluşmuştur.

X ve Y elementlerinin tepkimesinden X_2Y_5 bileşiği oluştuğuna göre bu tepkimenin denkleştirilmiş denklemi nedir?

3. $3CH_4 + 8X \longrightarrow 3CO_2 + 8NO + 10H_2O$

denklemindeki X maddesi nedir?

4. Pirit (FeS_2) maddesi yakıldığında Fe_2O_3 katısı ve SO_2 gazı meydana gelmektedir.

Bu tepkimenin denklemi <u>en küçük tamsayılarla</u> denkleştirildiğinde reaktif ve ürünlerin katsayıları toplamı kaç olur?

5. $2KMnO_x + 16HCl \longrightarrow 2MnCl_2 + 2KCl + 5Cl_y + zH_2O$

denkleştirilmiş denkleminde x, y ve z sayıları kaçtır?

6. $N_2 + 3Q \longrightarrow 2X$

$X + HCl \longrightarrow NH_4Cl$

denkleştirilmiş tepkimelerine göre, Q nun formülü nedir?

7. $Al_xC_3 + 12H_2O \longrightarrow yCH_4 + xAl(OH)_3$

tepkimesinde x kaçtır?

ÇAP

1.

a.	$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$
b.	$Al_2S_3 + 6H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3H_2S$
c.	$3Fe_3O_4 + 8Al \rightarrow 9Fe + 4Al_2O_3$
d.	$CS_2 + 3O_2 \rightarrow CO_2 + 2SO_2$
e.	$C_nH_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right) O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)\ H_2O$
f.	$C_nH_{2n+2}O + \left(\frac{3n}{2}\right) O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)\ H_2O$
g.	$Al_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O$
h.	$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$
i.	$Al_4C_3 + 12H_2O \rightarrow 4Al(OH)_3 + 3CH_4$
j.	$C_5H_{12} + 8O_2 \rightarrow 5CO_2 + 6H_2O$
k.	$SO_2 + 2HNO_2 \rightarrow H_2SO_4 + 2NO$
l.	$Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$
m.	$2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$
n.	$2FeCl_3 + SnCl_2 \rightarrow 2FeCl_2 + SnCl_4$
o.	$2H_2S + SO_2 \rightarrow 3S + 2H_2O$

2.	$X_4 + 5Y_2 \longrightarrow 2X_2Y_5$	**3.**	HNO_3	**4.**	25
5.	x = 4, y = 2, z = 8	**6.**	H_2	**7.**	4

1 PEKİŞTİRME TESTİ



1. $Na_2SO_3 + 2HCl \longrightarrow SO_2 + 2X + H_2O$

denkleştirilmiş tepkimesinde X ile gösterilen madde aşağıdakilerden hangisidir?

A) NaOH B) NaCl C) Na D) Na_2SO_4 E) Na_2Cl_2

2. $X + 3O_2 \longrightarrow 2Y$

$Y + 6H_2 \longrightarrow 2PH_3 + 3H_2O$

denkleşmiş tepkimelerine göre, x ve y maddeleri aşağıdakilerden hangisinde doğru gösterilmiştir?

	X	Y
A)	P_2	H_3PO_3
B)	P_4	P_2O_3
C)	H_2O	H_3PO_4
D)	H_3PO_4	P_2O_3
E)	PO_4	H_3PO_3

3. $5Fe^{+2} + 8H^+ + X \longrightarrow 5Fe^{+3} + Mn^{+2} + 4H_2O$

denkleştirilmiş tepkimesine göre, X in yükü kaçtır?

A) +1 B) +2 C) +3 D) –2 E) –1

4. $Fe_3O_4 + Al \longrightarrow Fe + Al_2O_3$

tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde Al nin katsayısının Fe nin katsayısına oranı kaç olur?

A) $\frac{8}{9}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{9}{8}$ E) $\frac{1}{4}$

5. $C_xH_y(OH)_z + 4O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

denkleştirilmiş tepkimesinde x, y ve z nin sayısal değerleri kaçtır?

	x	y	z
A)	3	6	5
B)	2	3	6
C)	1	3	2
D)	3	6	2
E)	2	1	3

6. $3CH_4 + 8X \longrightarrow 3CO_2 + 8NO + 10H_2O$

denkleştirilmiş tepkimesinde X ile gösterilen madde aşağıdakilerden hangisidir?

A) NO_2 B) H_2CO_3 C) HNO_3 D) HNO_2 E) N_2O_4

7. **Aşağıda verilen kimyasal tepkimelerin hangisinde tepkime denklemi <u>denkleştirilmemiştir</u>?**

A) $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

B) $2NaIO_3 + BaCl_2 \longrightarrow Ba(IO_3)_2 + 2NaCl$

C) $Mg_3N_2 + 6H_2O \longrightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$

D) $N_2 + H_2 \longrightarrow NH_3$

E) $2Ag + 2H_2SO_4 \longrightarrow Ag_2SO_4 + 2H_2O + SO_2$

8. $\mathbf{Mg_3N_2 + 6X \longrightarrow m\ Mg(OH)_2 + n\ NH_3}$

tepkimesi için,

I. Atom sayısı korunur.

II. X maddesi hidrojen peroksittir.

III. m = 3, n = 2 dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. $C_2H_5OH + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

tepkimesi, C_2H_5OH katsayısı bir alınarak denkleştirildiğinde, O_2 nin katsayısı kaç olur?

A) 2 B) $\frac{2}{3}$ C) 3 D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{7}{2}$

10. 2 hacim X gazı 1 hacim oksijenle 2 hacim Y gazı oluşturur. 2 hacim Y gazı uygun koşullarda bir hacim Z gazı verir.

X gazının formülü NO ise, Z gazının formülünün okunuşu aşağıdakilerden hangisidir?

A) Di azot tetraoksit

B) Di azot trioksit

C) Di azot monoksit

D) Di azot pentaoksit

E) Azotdioksit

11. Bir kimyasal tepkimenin denklemi,



$Sb_2S_3 + HCl \longrightarrow H_3SbCl_6 + H_2S$ dir.

Sb_2S_3 ün katsayısı bir (1) olacak şekilde denkleştirildiğinde, HCl, H_3SbCl_6 ve H_2S nin katsayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?

	HCl	H_3SbCl_6	H_2S
A)	6	2	3
B)	12	2	3
C)	6	3	2
D)	2	6	3
E)	12	2	2

12. $Na + SF_6 \longrightarrow Na_2S + NaF$

Yukarıda verilen tepkime denklemi <u>en küçük tamsayılarla denkleştirildiğinde</u>, ürünlerdeki toplam atom sayısı kaç olur?

A) 9 B) 11 C) 13 D) 15 E) 17

13. $P + HNO_3 + H_2O \longrightarrow H_3PO_4 + NO$

tepkimesi <u>en küçük</u> tamsayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı kaç olur?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

ÇAP

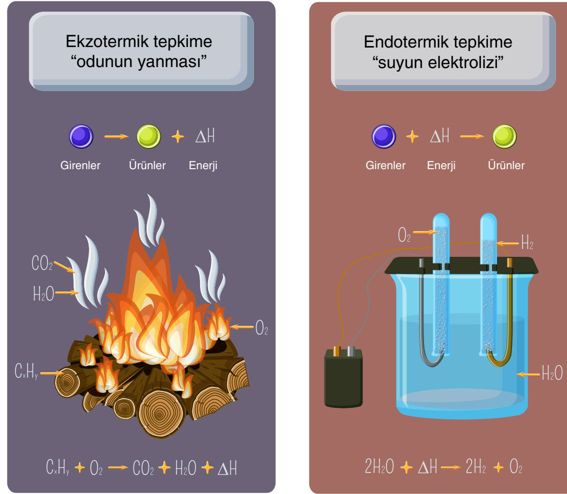
1. B | 2. B | 3. E | 4. A | 5. D 6. C 7. D | 8. C 9. C 10. A | 11. B | 12. D | 13. A



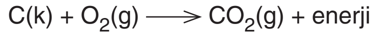
Genel olarak kimyasal tepkimeler şu şekilde sınıflandırılabilir:

1. Endotermik ve Ekzotermik Tepkimeler

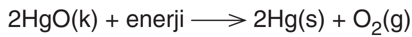
Dışarıdan ısı alarak gerçekleşen tepkimelere **endotermik**, dışarıya ısı vererek gerçekleşen tepkimelere **ekzotermik** tepkimeler denir.



Örnek:



$$C(k) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + enerji$$



$$2HgO(k) + enerji \longrightarrow 2Hg(s) + O_2(g)$$

2. Analiz (ayrıştırma) Tepkimeleri

Bir bileşiğin iki ya da daha fazla bileşene parçalandığı tepkimelere analiz tepkimeleri denir, genellikle endotermiktir.

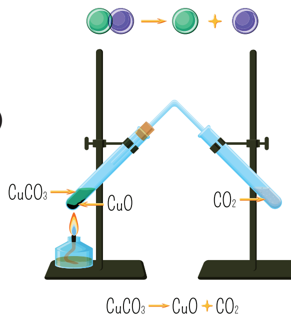
Örnek:



$$KClO_3(k) \xrightarrow{Isı} KCl(k) + \frac{3}{2}O_2(g)$$



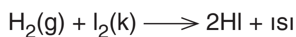
$$2NaHCO_3(k) \xrightarrow{Isı} Na_2CO_3(k) + CO_2(g) + H_2O(g)$$



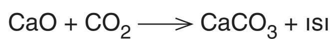
3. Sentez (Birleşme) Tepkimeleri

İki ya da daha fazla maddenin tek bir ürün vermek üzere birleştiği tepkimelere sentez tepkimeleri denir, bu tepkime türü endotermik ya da ekzotermik olabilir.

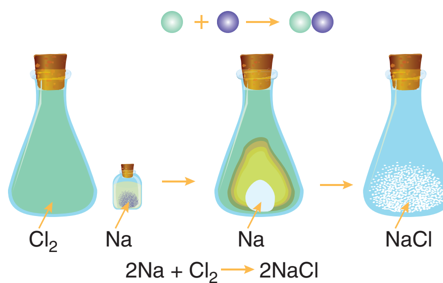
Örnek:



$$H_2(g) + I_2(k) \longrightarrow 2HI + ısı$$



$$CaO + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + ısı$$



4. Yanma Tepkimeleri

Yanabilen maddelerin (element ya da bileşik) yakıcı bir madde olan hava oksijeni ile tepkimeye girip yeni madde ya da maddeler oluşturması olayına yanma denir.

Paslanma, kağıdın yanması, ... gibi olaylar yanma olaylarıdır.



Odunun yanması hızlı yanmadır.



Paslanma yavaş yanmadır.

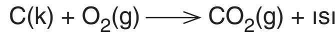
Yanma tepkimeleri hızlı veya yavaş olabilir. Örneğin kağıdın, odunun yanması hızlı gerçekleşirken; demirin paslanması çok yavaş bir yanma tepkimesidir.

N_2 nin yanması hariç diğer yanma olayları ekzotermik (ısı veren) dir.

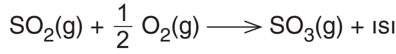
Örnek:



$CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g) + ısı$



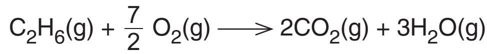
$C(k) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + ısı$



$SO_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \longrightarrow SO_3(g) + ısı$

- Yapısında C, H ya da C, H ve O atomlarını bulunduran organik maddeler yakıldığında CO_2 ve H_2O oluşur.

Örnek:



$C_2H_6(g) + \frac{7}{2} O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$



$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

- O_2 gazı $\longrightarrow$ yakıcı
- H_2 gazı $\longrightarrow$ yanıcı
- CO_2 gazı $\longrightarrow$ yangın söndürücü

olarak kullanılır.

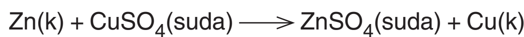


CO_2 gazı yangın söndürücüdür.

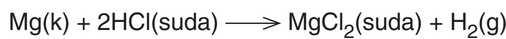
5. Tekli Yer Değiştirme Tepkimeleri

Aktif olan bir element pasif olanı bileşiğinden açığa çıkarır yani onunla yer değiştirir.

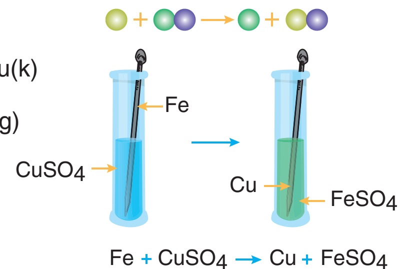
Örnek:



$Zn(k) + CuSO_4(suda) \longrightarrow ZnSO_4(suda) + Cu(k)$

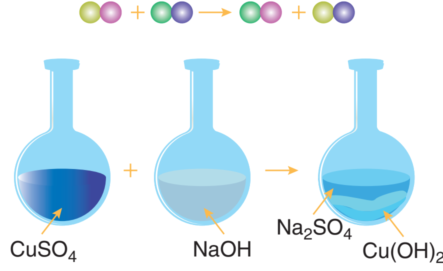


$Mg(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow MgCl_2(suda) + H_2(g)$



6. İkili Yer Değiştirme Tepkimeleri

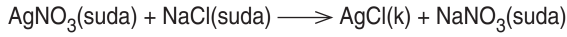
Sulu ortamda iyonlar arasında oluşan tepkimelerdir. En tipik örnekleri çökelme ve asit–baz nötrleşme tepkimeleridir.



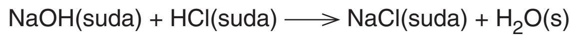
Örnek:



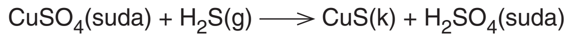
$2NaOH + CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$



$AgNO_3(suda) + NaCl(suda) \rightarrow AgCl(k) + NaNO_3(suda)$



$NaOH(suda) + HCl(suda) \rightarrow NaCl(suda) + H_2O(s)$

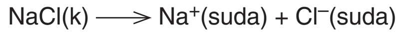


$CuSO_4(suda) + H_2S(g) \rightarrow CuS(k) + H_2SO_4(suda)$

7. Çözünme – Çökelme Tepkimeleri

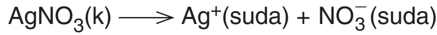
Farklı türde çözünen madde içeren çözeltilerin anyon ve katyonlarının yer değiştirerek suda çözünmeyen iyonik bir katı oluşturması olayına **çökelme**, oluşan katıya ise **çökelek** denir. Bu tür tepkimeler çözünme-çökelme tepkimesidir.

NaCl katısı suda iyi çözünür:



$NaCl(k) \rightarrow Na^+(suda) + Cl^-(suda)$

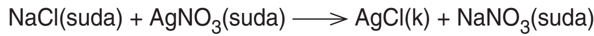
$AgNO_3$ katısı suda iyi çözünür:



$AgNO_3(k) \rightarrow Ag^+(suda) + NO_3^-(suda)$

AgCl katısı suda çok az çözünür.

Buna göre NaCl ve $AgNO_3$ çözeltileri birbirine karıştırılırsa;



$NaCl(suda) + AgNO_3(suda) \rightarrow AgCl(k) + NaNO_3(suda)$

tepkimesine göre AgCl katısı çöker.

Olayın net iyon denklemi:



$Ag^+(suda) + Cl^-(suda) \rightarrow AgCl(k)$ dir.

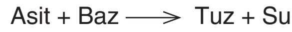
Bu tepkimede Na^+ ve NO_3^- iyonları net iyon denkleminde yer almazlar ve **"seyirci iyon"** olarak adlandırılırlar. Bu tepkimede çözünmeyen katı oluştuğundan bu tepkime aynı zamanda "çökelme" tepkimesidir.



8. Nötrleşme Tepkimeleri

Asit ve baz çözeltileri karıştırıldığında asit çözeltisinden gelen H^+ iyonu ile baz çözeltisinden gelen OH^- iyonu birbiri ile tepkimeye girerek su oluşturur. Asit ve bazdan gelen diğer anyon ve katyonlar da tuzu oluşturur. Bu tepkime **nötrleşme tepkimesi**dir.

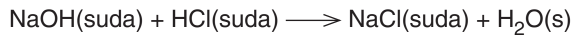
- Bütün nötrleşme tepkimeleri ekzotermiktir.
- Genel tepkime denklemi



Asit + Baz $\longrightarrow$ Tuz + Su

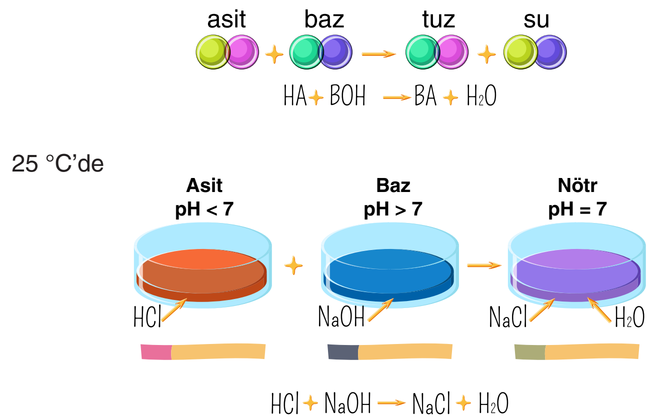
şeklindedir.

Örnek:

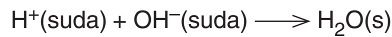


$NaOH(suda) + HCl(suda) \longrightarrow NaCl(suda) + H_2O(s)$

tepkimesi nötrleşme tepkimesidir.



- Nötrleşme tepkimelerinde net iyon denklemi

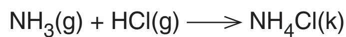
  

  $H^+(suda) + OH^-(suda) \longrightarrow H_2O(s)$

  şeklindedir.

- Her asit-baz tepkimesi nötrleşme tepkimesi değildir. Tepkime sonunda su oluşmazsa nötrleşme tepkimesi olmaz.

Örnek:



$NH_3(g) + HCl(g) \longrightarrow NH_4Cl(k)$

tepkimesi asit-baz tepkimesidir, ancak nötrleşme tepkimesi değildir.



1. 

Şekildeki şişede hava bulunurken içine birkaç tane demir(Fe) kaşık atılıyor ve şişenin ağzı kapatılıp bir süre beklendiğinde demir kaşıkların kütlesinin arttığı gözlemleniyor.

Bu olay sonunda şişedeki havada aşağıdakilerden hangisinin miktarı değişmiştir?

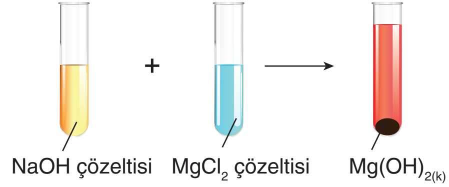
A) Azot B) Karbondioksit C) Helyum
D) Oksijen E) Argon

2. **Havadaki yanma ürünleri CO_2, SO_3, P_2O_5 ve H_2O olan bir katının yapısında aşağıdaki elementlerden hangisinin bulunduğu kesin değildir?**

A) Karbon B) Oksijen C) Hidrojen
D) Kükürt E) Fosfor

3. **Aşağıdaki tepkimelerden hangisi yanlış adlandırılmıştır?**

Tepkime	Tepkime Adı
A) $C_5H_{12} + 8O_2 \longrightarrow 5CO_2 + 6H_2O$	Yanma
B) $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$	Nötrleşme
C) $NaClO_3 \longrightarrow NaCl + \frac{3}{2}O_2$	Analiz
D) $PCl_5 \longrightarrow PCl_3 + Cl_2$	Sentez
E) $4Fe + 3O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$	Birleşme

4. 

NaOH ve $MgCl_2$ çözeltileri karıştırıldığında renkli bir katı meydana gelmektedir.

Buna göre bu tepkime için,

I. Atom sayısı korunur.

II. Mg^{2+} ve OH^- iyonları seyirci iyonlardır.

III. Yer değiştirme tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

5. $Cu(k) + 2H_2SO_4(suda) \rightarrow CuSO_4(k) + SO_2(g) + 2H_2O(s) + ısı$

tepkimesi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Tepkimede atom sayısı korunmaz.

B) Ekzotermik bir tepkimedir.

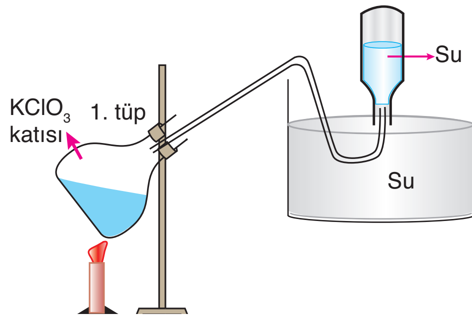
C) Molekül sayısı korunmuştur.

D) Nötrleşme tepkimesidir.

E) Homojen tepkimedir.

ÇAP

6.



Şekildeki düzenekte $KClO_3$ katısı ısıtıldığında içinde su bulunan test tüpünde kabarcıkların çıktığı ve 1. tüpte katı kütlesinde azalma olduğu gözleniyor.

Buna göre,

I. Tepkime denklemi



$KClO_3(k) \xrightarrow{Isı} KCl(k) + \frac{3}{2} O_2(g)$ dir.

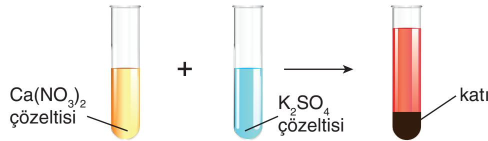
II. Analiz tepkimesidir.

III. Açığa çıkan gaz yakıcıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

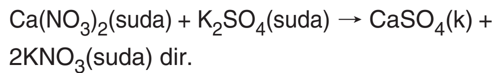
7.



$Ca(NO_3)_2$ çözeltisi ile K_2SO_4 çözeltisi karıştırıldığında bir katı oluşmaktadır ve kap ısınmaktadır.

Buna göre,

I. Tepkime denklemi



$Ca(NO_3)_2(suda) + K_2SO_4(suda) \rightarrow CaSO_4(k) + 2KNO_3(suda)$ dir.

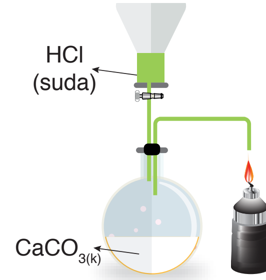
II. Çökelme tepkimesidir.

III. Tepkime ısı verendir.

yargılarından hangileri doğrudur? ($CaSO_4$ suda çözünmeyen bir maddedir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

8.



Şekildeki düzenekte HCl çözeltisi, içinde $CaCO_3$ katısı bulunan kaba yavaş yavaş dökülüyor. Tepkimenin denklemi



$CaCO_3(k) + 2HCl(suda) \rightarrow CaCl_2(suda) + CO_2(g) + H_2O(s)$

olduğuna göre,

I. Açığa çıkan gaz, alevi söndürebilir.

II. Atom sayısı korunmuştur.

III. Oluşan gaz havadan ağırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

9. Aşağıdaki tabloda X, Y ve Z gazlarının bazı özellikleri ve havanın yoğunluğu verilmiştir.

Gaz	Yoğunluk (g/L) 25°C, 1 atm	O_2 ile tepkime
X	1,98	$X_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow X_2O$ + ısı
Y	0,09	Tepkime yok
Z	1,25	$Z + \frac{1}{2}O_2$ + ısı $\rightarrow ZO$
Hava	1,29	

Bu gazların kullanımıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Y, iyi bir yakıttır.

B) Y yangın söndürücü olarak kullanılabilir.

C) Z, yakıt olarak kullanılabilir.

D) X in yanması ısı alan, Z ninki ısı verendir.

E) Y, uçan balonların doldurulmasında kullanılabilir

ÇAP

PEKİŞTİRME

1. D | **2.** B | **3.** D | **4.** D | **5.** B | **6.** E | **7.** E | **8.** E | **9.** E



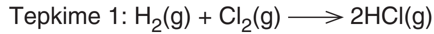
BİLGİ

KİMYASAL TEPKİMELERDE NELER OLUR?

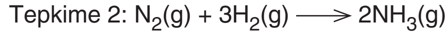
Kimyasal Tepkimelerde Korunan Özellikler

- Atomların cinsi
- Atomların sayısı
- Atomların çekirdek yapısı
- Toplam proton sayısı
- Toplam elektron sayısı
- Toplam nötron sayısı
- Toplam kütle
- Toplam yük
- Enerji

Kimyasal Tepkimelerde Korunabilen Özellikler



Tepkime 1: $H_2(g) + Cl_2(g) \longrightarrow 2HCl(g)$



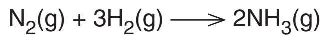
Tepkime 2: $N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$

- Toplam mol sayısı (1. tepkimede korunmuş; 2. de korunmamıştır.)
- Toplam molekül sayısı (1. tepkimede korunmuş; 2. de korunmamıştır.)
- Toplam hacim (1. tepkimede korunmuş; 2. de korunmamıştır.)
- Basınç

Kimyasal Tepkimelerde Korunmayan Özellikler

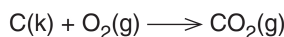
- Fiziksel ve kimyasal özellikler
- Molekül yapısı
- Nötr atomların elektron sayısı
- Nötr atomların çapı

Homojen Tepkime; Tüm türlerin fiziksel hallerinin aynı olduğu tepkimelerdir.



$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$

Heterojen Tepkime: Fiziksel hali farklı olan türleri içeren tepkimelerdir.



$C(k) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$

KAVRAMA



KAZANIM 1

1. **Kimyasal tepkimelerde,**

I. Çekirdek yükü
II. Toplam elektron sayısı
III. Hacim
IV. Toplam basınç

niceliklerinden hangileri her zaman korunur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I, II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

2. **Kapalı, sabit hacimli bir kapta gaz fazında gerçekleşen bir tepkime sonrasında aşağıdakilerden hangisi değişmez?**

A) Gaz taneciklerinin mol sayısı
B) Toplam molekül sayısı
C) Kinetik enerji
D) Toplam basınç
E) Toplam özkütle

3. $CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(s)$

tepkimesi sabit basınçlı bir kapta sabit sıcaklıkta gerçekleşmektedir.

Buna göre, bu tepkimede aşağıdakilerden hangisi korunmaz?

A) Hacim
B) Toplam elektron sayısı
C) Atom sayısı
D) Atom türü
E) Molekül sayısı

ÇAP

4. **Sabit hacimli kapalı bir kapta gaz fazında gerçekleşen kimyasal tepkimede aşağıdakilerden hangisi <u>kesinlikle</u> korunur?**

A) Birim hacimdeki molekül sayısı

B) Gaz yoğunluğu

C) Molekül türü

D) Gaz taneciklerinin ortalama kinetik enerjisi

E) Basınç

5. $2H_2O(s) \longrightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$

tepkimesi ile ilgili,

I. Atom sayısı korunmuştur.

II. Molekül sayısı korunmuştur.

III. Analiz tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. **Aynı koşullar altında (sabit basınç ve sıcaklık) gaz fazında gerçekleşen**

I. $C_2H_4 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

II. $CO + O_2 \longrightarrow CO_2$

III. $H_2 + Cl_2 \longrightarrow HCl$

tepkimelerinden hangilerinde gaz fazının özkütlesi artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. **Bir kimyasal tepkime sırasında aşağıdaki niceliklerden hangisi korunmayabilir?**

A) Toplam atom sayısı

B) Toplam nükleon sayısı

C) Toplam molekül sayısı

D) Toplam kütle

E) Toplam elektron sayısı

8. I. Toplam elektron sayısı.

II. Toplam nükleon sayısı.

III. Toplam molekül sayısı.

Bir kimyasal tepkime sırasında yukarıdaki niceliklerden hangileri <u>kesin</u> olarak korunur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

9. **Bir kimyasal tepkimede,**

I. Potansiyel enerji

II. Toplam elektron sayısı

III. Basınç

niceliklerinden hangilerinde değişme gözlenebilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

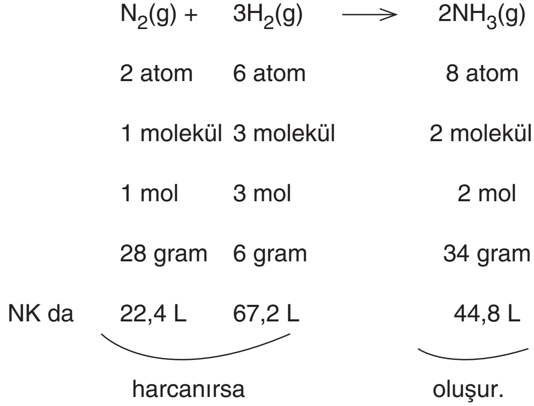
CAP

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
B	E	A	B	C	B	C	D	C

BİLGİ

TEPKİME DENKLEMİ İLE İLGİLİ MİKTAR HESAPLAMALARI

Tepkime denklemleri ile hesaplama yapabilmek için maddelerin katsayılarının iyi yorumlanması gerekir. Örneğin,



	$N_2(g)$ +	$3H_2(g)$	$\longrightarrow$	$2NH_3(g)$
	2 atom	6 atom		8 atom
	1 molekül	3 molekül		2 molekül
	1 mol	3 mol		2 mol
	28 gram	6 gram		34 gram
NK da	22,4 L	67,2 L		44,8 L
	harcanırsa			oluşur.

KAVRAMA

KAZANIM 2

1. $2Al + Fe_2O_3 \longrightarrow 2Fe + Al_2O_3$

denklemine göre 0,05 mol Al den en çok kaç mol Al_2O_3 oluşur?

2. **3 mol NH_3 gazı ayrıştırıldığında toplam kaç mol ürün elde edilir?** ($2NH_3 \longrightarrow N_2 + 3H_2$)

3. 4,8 gram CH_4 gazının tamamı yeterli miktardaki oksijen gazı ile yakılıyor.

Buna göre,

a) Tepkime denklemini yazıp, denkleştiriniz.

b) Yanma için gerekli oksijen gazı normal koşullarda kaç litre hacim kaplar?

c) Oluşan CO_2 gazı kaç gramdır?

d) Oluşan H_2O molekülleri kaç tanedir?

(H: 1, C: 12, O: 16)

ÇAP

1.	0,025	**2.**	6	**3.**	a) $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$ b) 13,44 c) 13,2 g d) $3,612 \cdot 10^{23}$



PEKİŞTİRME TESTİ 3

1. Magnezyum nitrür, Mg_3N_2, su ile tepkimeye girdiğinde magnezyum hidroksit, $Mg(OH)_2$, ve amonyak gazı, NH_3, oluşur.

Normal koşullarda (NK da) 11,2 L NH_3 gazı elde etmek için gereken Mg_3N_2 ve H_2O kaç moldür?

	Mg_3N_2(mol)	H_2O(mol)
A)	0,25	0,5
B)	0,25	1,5
C)	0,5	1
D)	0,5	1,5
E)	0,75	1,25

2. 5,5 gram propan gazı (C_3H_8) yandığında NK da kaç litre CO_2 gazı ve kaç tane su molekülü (N cinsinden) elde edilir? (H: 1, C: 12, O: 16 N: Avogadro sayısı)

	CO_2(g) hacmi(L)	Su molekülü sayısı
A)	8,4	N
B)	11,2	1,5N
C)	4,2	0,5N
D)	8,4	0,5N
E)	11,2	0,5N

3. 13,2 gram C_3H_8 gazı yandığında

I. kullanılan O_2 gazının NK da hacmi nedir?

II. oluşan suyun kütlesi kaçtır?

sorularının doğru yanıtları aşağıdakilerde hangisindeki gibidir? (H: 1, O: 16, C: 12)

	I. (L)	II. (g)
A)	33,6	21,6
B)	33,6	1,8
C)	33,6	27
D)	1,12	21,6
E)	11,2	27

4. $Al + 3NaOH \longrightarrow Na_3AlO_3 + \frac{3}{2} H_2(g)$

denklemine göre NK da 6,72 L H_2 gazı elde etmek için gereken Al metali kaç gramdır?

(Al: 27)

A) 54 B) 27 C) 5,4 D) 2,7 E) 40,5

5. $C_2H_5OH(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O + 294$ kkal

denklemine göre 49 kkal ısı açığa çıkması için kullanılması gereken O_2 gazının NK da hacmi kaç litredir?

A) 2,24 B) 1,12 C) 5,6 D) 11,2 E) 22,4

6. $K + H_2O \longrightarrow KOH + H_2$

Yukarıda verilen denkleştirilmemiş tepkime denklemine göre, 9 gram suyun yeterince K ile tam olarak tepkimeye girmesi sonucunda kaç mol H_2 oluşur? (H: 1 , O: 16)

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,25 D) 0,5 E) 1

7. 1 mol pentan (C_5H_{12}) gazı yeterince oksijen gazı ile tamamen yakılıyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi <u>yanlış</u> olur? (H: 1, C: 12, O: 16)

A) 220 gram CO_2 gazı oluşur.
B) 8 mol O_2 gazı harcanır.
C) 72 gram C_5H_{12} gazı harcanır.
D) NK da 44,8 L CO_2 gazı oluşur.
E) 108 gram su oluşur.

8. 9,2 gram C_2H_5OH sıvısı NK da yeterince O_2 gazı ile tam olarak yakılıyor.

Buna göre,

I. 8,96 litre CO_2 gazı oluşur.

II. Tepkime süresince toplam molekül sayısı artar.

III. 0,6 mol O_2 gazı kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1, C: 12, O: 16)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

9. I. $\underline{CH_4(g)} + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$

II. $\underline{CS_2(g)} + 3O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g)$

III. $\underline{Fe_2O_3(k)} + 3CO(g) \longrightarrow 2Fe(k) + 3CO_2(g)$

Yukarıdaki tepkimelerde altı çizili maddelerin eşit kütleleri yeterince diğer madde ile tepkimeye girdiğinde açığa çıkan CO_2 gazlarının NK daki hacimleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (H: 1, C: 12, O: 16, S: 32, Fe: 56)

A) II > I > III B) III > II > I C) I > III > II D) I > II > III E) I = II = III

10. Sabit hacimli bir kapta 2 mol PCl_5 ile



$PCl_5(g) \longrightarrow PCl_3(g) + Cl_2(g)$

tepkimesi gerçekleştiriliyor.

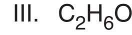
PCl_5 gazının molce % 40'ı harcandığında kaptaki toplam gaz mol sayısı kaç olur?

A) 1,2 B) 1,4 C) 1,8 D) 2,4 E) 2,8

11. I. CH_4



II. $C_2H_4O_2$



III. C_2H_6O

bileşiklerinin birer mollerini yakmak için gereken O_2 gazının mol sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

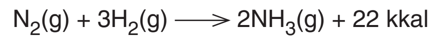
A) II > III > I B) III > I > II C) I = III > II D) III > I = II E) I > II > III

12. Demir (III) oksit bileşiği karbon ile ısıtılınca metalik demir (Fe) ve $CO_2(g)$ oluşmaktadır.

2 mol demir elde edildiği zaman oluşan CO_2 gazının NK daki hacmi kaç litredir?

A) 5,6 B) 11,2 C) 22,4 D) 33,6 E) 67,2

13. 56 gram N_2 gazı ile yeterli miktarda H_2 gazı;



$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g) + 22$ kkal

denklemine göre tepkimeye sokulursa kaç kkal ısı açığa çıkar? (N: 14)

A) 44 B) 88 C) 22 D) 11 E) 66



BİLGİ



KAVRAMA

ARTANLI TEPKİME HESAPLAMALARI

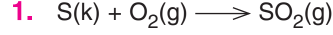
Tepkimeye giren maddelerden ikisinin de miktarına ilişkin bilgi verilmişse, tam verimli tepkimede iki olasılık vardır.

I. Artan madde yoktur.

II. Maddelerden biri veya birkaçı artar.

Artık madde problemlerinde **tam verim** sözcüğü çok sık kullanılır. Tam verim demek (%100 verim demek) tepkimeye giren maddelerden en az biri tamamen bitecek demektir. İkisi de tükenirse yine tam verim söz konusudur.

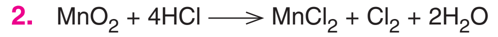
Tamamen tükenen maddeye de **sınırlayan madde** denir.



KAZANIM 3

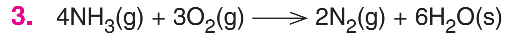
1. $S(k) + O_2(g) \longrightarrow SO_2(g)$

denklemine göre 2 mol S ve 3 mol O_2 nin tam verimle tepkimesi sonucu kaç mol SO_2 oluşur?



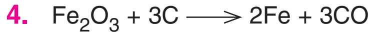
2. $MnO_2 + 4HCl \longrightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$

denklemine göre 3 mol MnO_2 ve 4 mol HCl nin tam verimle tepkimesi sonucu hangi maddeden kaç mol artar?



3. $4NH_3(g) + 3O_2(g) \longrightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(s)$

denklemine göre $3{,}01.10^{23}$ tane NH_3 molekülü ile NK da 16,8 L O_2 gazının tepkimesinden <u>en çok</u> kaç gram N_2 gazı elde edilir? (N: 14)

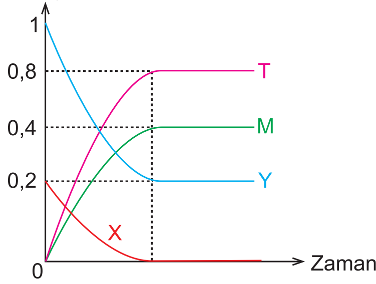
4. 

$Fe_2O_3 + 3C \longrightarrow 2Fe + 3CO$

denklemine göre 28 gram Fe elde edilirken 11 gram C artmış, Fe_2O_3 ün ise tamamı harcanmıştır.

Buna göre, başlangıçta alınan karışım kaç gramdır? (C: 12, O: 16, Fe: 56)

5.



Bir kimyasal tepkimedeki maddelerin mol sayısının zamanla değişimi grafikteki gibidir.

Buna göre, tepkimenin en küçük tam sayılarla denkleştirilmiş denklemi nasıl olur? ÇAP

6.

	X_2	Y_2	Bileşik
Tepkime Başlangıcı	0,6 mol	0,4 mol	–
Tepkime Sonu	0,4 mol	0	0,2 mol

Kapalı bir kapta sabit sıcaklıkta gerçekleştirilen bir tepkimede, tepkimeye giren X_2 ve Y_2 ile oluşan bileşiğin mol sayılarının değişimi yukarıdaki gibidir.

Buna göre, bu tepkimenin en küçük tamsayılarla denkleştirilmiş denklemi nedir?

7. Sabit sıcaklık ve basınç altında 30 L XO_2 gazıyla 10 L O_2 gazı XO_3 gazı vermek üzere tam verimle tepkimeye sokuluyor.

Buna göre aynı koşullarda,

I. 20 L XO_3 gazı oluşur.

II. 10 L XO_2 gazı artar.

III. Toplam hacim 30 L olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

1. 2 **2.** 2 mol MnO_2 **3.** 7 **4.** 60 **5.** $X + 4Y \longrightarrow 4T + 2M$
6. $X_2 + 2Y_2 \longrightarrow X_2Y_4$ **7.** I, II ve III doğrudur.



PEKİŞTİRME TESTİ 4

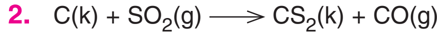


1. $X + Y \longrightarrow Z$

tepkimesine göre 20 gram X ve bir miktar Y nin tam verimle tepkimesinden 60 gram Z oluşurken 15 gram Y artmaktadır.

Buna göre, tepkime kabına konulan başlangıç karışımı kaç gramdır?

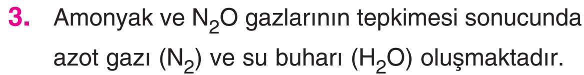
A) 45 B) 55 C) 70 D) 75 E) 95



2. $C(k) + SO_2(g) \longrightarrow CS_2(k) + CO(g)$

Yukarıdaki denkleştirilmemiş denkleme göre, 90 gram C ile NK da hacmi 56 L olan SO_2 gazının tam verimle tepkimesi sonucunda en çok kaç tane CO molekülü elde edilir? (C: 12)

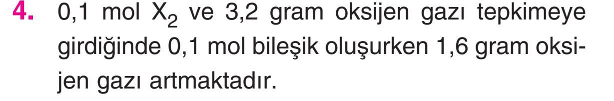
A) $3{,}01.10^{22}$ B) $3{,}01.10^{23}$ C) $3{,}01.10^{24}$ D) $6{,}02.10^{23}$ E) $6{,}02.10^{24}$



3. Amonyak ve N_2O gazlarının tepkimesi sonucunda azot gazı (N_2) ve su buharı (H_2O) oluşmaktadır.

Buna göre, 85 gram NH_3 ile NK da 134,4 L N_2O gazlarının tepkimesi sonucunda en çok kaç mol N_2 gazı elde edilir? (NH_3: 17)

A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12



4. 0,1 mol X_2 ve 3,2 gram oksijen gazı tepkimeye girdiğinde 0,1 mol bileşik oluşurken 1,6 gram oksijen gazı artmaktadır.

Buna göre, bu tepkimenin denklemi aşağıdakilerden hangisidir? (O: 16)

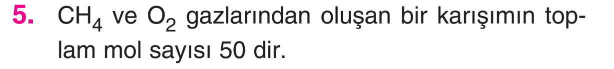
A) $X_2 + 2O_2 \longrightarrow X_2O_4$

B) $2X_2 + 3O_2 \longrightarrow 2X_2O_3$

C) $X_2 + O_2 \longrightarrow 2XO$

D) $2X_2 + O_2 \longrightarrow 2X_2O$

E) $X_2 + 2O_2 \longrightarrow 2XO_2$

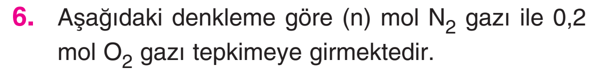


5. CH_4 ve O_2 gazlarından oluşan bir karışımın toplam mol sayısı 50 dir.

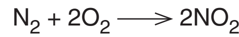
Bu gazlar tepkimeye girdiğinde 23 mol O_2 gazı artmaktadır.

Buna göre, gaz karışımındaki CH_4 gazının mol sayısı kaçtır?

A) 4,5 B) 9 C) 14,5 D) 18 E) 21



6. Aşağıdaki denkleme göre (n) mol N_2 gazı ile 0,2 mol O_2 gazı tepkimeye girmektedir.



$N_2 + 2O_2 \longrightarrow 2NO_2$

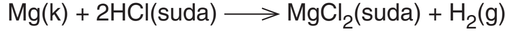
Tepkimenin sonunda O_2 nin sınırlayan madde olduğu, N_2 nin ise %20 sinin kullanıldığı bilinmektedir.

Buna göre, N_2 nin başlangıçtaki mol sayısı (n) kaçtır?

A) 0,4 B) 0,5 C) 0,6 D) 1 E) 2

ÇAP

7. Mg metali ve HCl nin tepkime denklemi aşağıda verilmiştir.



$Mg(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow MgCl_2(suda) + H_2(g)$

Bu tepkime 2,4 gram Mg ve 7,3 gram HCl alınarak tam verimle oluşturulmuştur.

Tepkime sonunda,

I. Artan madde yoktur.

II. Oluşan $H_2(g)$ nin NK da hacmi 2,24 L dir.

III. 0,1 mol HCl harcanmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(HCl: 36,5, Mg: 24)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

8. $SO_2(g) + 1/2O_2(g) \longrightarrow SO_3(g)$ tepkimesine göre, 4 mol SO_2 gazı normal koşullarda bir miktar O_2 gazı ile birleşerek tam verimle 2 mol SO_3 gazı oluşturmuştur.

Buna göre,

I. Tepkimede 22,4 L O_2 gazı harcanmıştır.

II. Tepkimede 44,8 L SO_2 gazı artmıştır.

III. Tepkime sonunda kapta sadece SO_3 gazı bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

9. $A + 3B \longrightarrow 2C$

tepkimesine göre kaba toplam 10 mol A ve B maddeleri karışımı konuyor.

Tepkime sonunda 2 mol artan madde olduğuna göre, kaç mol C oluşmuştur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) $\frac{3}{2}$ E) 4

ÇAP

10. 0,6 mol H_2 gazı ile 14 gram N_2 gazlarının tam verimle tepkimesinden NH_3 gazı oluşuyor.

Buna göre artan gazın NK da hacmi ve cinsi ile oluşan NH_3 gazının mol sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (H: 1, N: 14)

	Artan gaz	Oluşan NH_3
A)	6,72 L N_2	0,4 mol
B)	5,6 L N_2	0,4 mol
C)	11,2 L N_2	0,4 mol
D)	5,6 L H_2	0,2 mol
E)	11,2 L H_2	0,4 mol

11. $2N_2 + 3O_2 \longrightarrow 2N_2O_3$

tepkimesine göre $\frac{n}{2}$ mol N_2 ile n mol O_2 gazının tam verimle tepkimesi sonucu hangi maddeden kaç mol artar?

A) $\frac{3n}{4}$ mol N_2

B) $\frac{n}{4}$ mol N_2

C) $\frac{n}{4}$ mol O_2

D) $\frac{3n}{4}$ mol O_2

E) $\frac{2n}{3}$ mol N_2

12. $3X + Y + Z \longrightarrow 4M + 2T$

tepkimesine göre 6 şar mol X, Y ve Z nin tam verimle tepkimesinden kaç mol M elde edilir?

A) 3 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

PEKİŞTİRME

1. D | 2. C | 3. C | 4. D | 5. B | 6. B | 7. C | 8. C | 9. E | 10. A | 11. C | 12. D



BİLGİ

EŞİT MOL – EŞİT HACİM PROBLEMLERİ

Gazlar için aynı koşullarda hacim ile mol sayısı doğru orantılıdır. Eşit mol ya da hacimli soru tiplerinde tepkimeye giren maddelerin katsayısı büyük olan sınırlayan maddedir.

KAZANIM 4

1. Eşit mol sayılı CS_2 ve O_2 gazlarının

$CS_2(g) + 3O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g)$

denklemine göre tepkimesinden en çok 0,2 mol CO_2 gazı elde edilmektedir.

Buna göre tepkime tamamlandıktan sonra kapta toplam kaç mol gaz bulunur?

2. $2SO_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2SO_3(g)$

tepkimesi 20 L SO_2 ve 20 L O_2 gazı kullanılarak tam verimle gerçekleştiriliyor.

Buna göre, artan maddeyi tüketmek için aynı koşullarda kaba hangi maddeden kaç L eklemek gerekir?

3. Aynı koşullarda eşit hacimde X ve Y gazları

$X(g) + 3Y(g) \longrightarrow 2Z(g)$

denklemine göre tam verimle tepkimeye girmektedir.

Tepkime sonucunda 25 L X gazı arttığına göre, oluşan Z gazının hacmi kaç L olur?

KAVRAMA



4. Eşit mol sayısında N_2 ve H_2 gazlarının

$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g) + 22$ kkal

denklemine göre tam verimle tepkimesi sonucu 1100 kal ısı açığa çıkmaktadır.

Buna göre, başlangıçta alınan karışım kaç mol dür?

5. Eşit mol sayısında alınan X_2 ve Y_2 tepkimeye girerek XY_3 gazını oluşturmaktadır.

Tepkime tam verimle gerçekleştiğine göre,

I. Molekül sayısı azalır.

II. X_2 artar, Y_2 biter.

III. Oluşan XY_3 ve artan X_2 nin mol sayıları birbirine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

6. Eşit hacimde H_2 ve O_2 gazları tepkimeye girdiğinde su buharı oluşuyor ve artan gazın hacmi 20 L olarak ölçülüyor.

Buna göre;

I. Oluşan su buharı 40 L dir.

II. Başlangıçta 80 L gaz vardır.

III. Harcanan O_2 gazı 20 L dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

ÇAP

1.	1 mol	**2.**	20 L SO_2	**3.**	25 L
4.	0,3 mol	**5.**	I, II ve III	**6.**	I, II ve III

5 PEKİŞTİRME TESTİ



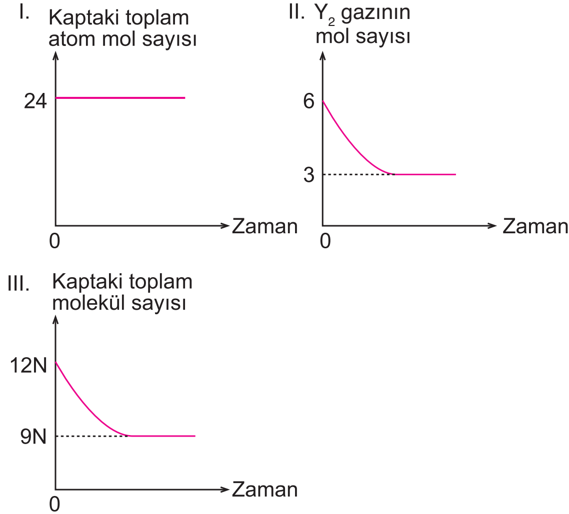
1. Başlangıçta eşit hacimlerde alınan N_2 ve H_2 gazlarından oluşan bir karışım tepkimeye girdiğinde, 0,4 mol NH_3 gazı oluşmaktadır.

Tepkime sonrası artan gaz olmaması için, kaba hangi gazdan kaç mol daha eklemek gerekir?

A) 0,4 mol N_2
B) 1,2 mol N_2
C) 0,4 mol H_2
D) 1,2 mol H_2
E) 0,6 mol N_2

2. Eşit mol sayısında X_2 ve Y_2 gazlarının tam verimli tepkimesinden 6 mol X_2Y gazı meydana gelmektedir.

Buna göre, bu tepkime ile ilgili çizilen



grafiklerden hangileri doğrudur?

(N: Avogadro sayısı)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Aynı koşullarda eşit hacimde N_2 ve O_2 gazları tepkimeye girerek aşağıda verilen gaz bileşikleri oluşmaktadır.

Buna göre, hangi bileşik elde edilirken artan gazın hacmi en büyük olur?

A) NO_2 B) N_2O_5 C) NO
D) N_2O E) N_2O_4

4. Kapalı bir kapa 1,2 mol Fe ve 1,2 mol S elementleri konularak tam verimle Fe_2S_3 oluşturmaktadır.

Buna göre, bu kapta tepkime sonucunda sadece Fe_2S_3 bileşiği bulunabilmesi için kaba hangi maddeden kaç mol daha eklenmelidir?

A) 0,6 mol S B) 0,9 mol S C) 0,3 mol S
D) 0,3 mol Fe E) 0,6 mol Fe

5. Aynı koşullar altında eşit hacimlerde azot ve hidrojen gazları tepkimeye girerek tam verimle amonyak gazı oluşturduğunda 60 litrelik bir hacim azalması meydana gelmektedir.

Buna göre,

I. 90 litre hidrojen gazı harcanmıştır.
II. Başlangıçta kapta 180 litre gaz vardır.
III. 60 litre amonyak gazı oluşmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6. Eşit mol sayısında C_2H_4 ve oksijen gazlarının tam verimli tepkimesinden en çok 0,8 mol ürün elde edilmektedir.

Buna göre, tepkimeye giren maddelerin başlangıçtaki mol sayıları toplamı kaçtır?

A) 0,3 B) 0,6 C) 0,9 D) 1,2 E) 1,6

7. Eşit mol sayısındaki Ca ve oksijen gazının tepkimesinden en fazla 44,8 gram CaO bileşiği oluşmaktadır.

Buna göre, tepkime sonunda hangi maddeden kaç gram artar? (O: 16, Ca: 40)

A) 16 g Ca B) 32 g Ca C) 48 g Ca D) 12,8 g O_2 E) 25,6 g O_2

8. Eşit mollerde C_3H_8 ve O_2 gazları tam verimle tepkimeye girmektedir.

Buna göre,

I. Sınırlayan madde O_2 gazıdır.

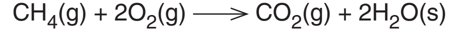
II. Oluşan su moleküllerinin sayısı, artan C_3H_8 gazının moleküllerinin sayısına eşittir.

III. Kaptaki toplam molekül sayısı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

9. Aynı koşullarda eşit hacimlerde CH_4 ve O_2 gazları arasında



tepkimesi tam verimli olarak gerçekleşiyor.

Tepkime sonunda oluşan CO_2 gazının NK'da hacmi bilindiğine göre,

I. Artan gazın mol sayısı

II. Oluşan H_2O nun kütlesi

III. Başlangıç karışımının hacmi

niceliklerinden hangileri bulunabilir? (H: 1, O: 16)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

10. $C_5H_{12}(g) + 8O_2(g) \longrightarrow 5CO_2(g) + 6H_2O(s)$

tepkimesine göre, eşit mol sayısında C_5H_{12} ve O_2 gazları tepkimeye sokuluyor.

Tepkimede NK'da 11,2 litre CO_2 gazı oluştuğu sırada,

I. 7,2 gram C_5H_{12} harcanmıştır.

II. 10,8 gram H_2O oluşmuştur.

III. 0,7 mol O_2 gazı artmıştır.

yapılarından hangileri doğrudur?

(H: 1, C: 12, O: 16)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

11. Mol sayıları eşit X_2 ve Y_2 gazları tam verimle tepkimeye girince aynı koşullarda 15 litre X_3Y_5 gazı oluşuyor.

Başlangıç gaz karışımının hacmi kaç litredir?

A) 30 B) 50 C) 60 D) 75 E) 80

ÇAP

1. D | 2. E | 3. B | 4. A | 5. E | 6. D | 7. D | 8. E | 9. E | 10. C | 11. D

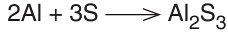
BİLGİ

EŞİT KÜTLE PROBLEMLERİ

Başlangıçta eşit kütle alındığında, hangi maddeden daha çok kütlede madde gerekiyorsa her iki madde için de o kadar kütle ile başlanırsa işlem pratikliği sağlar.

KAZANIM 5

1. Eşit kütlelerde Al ve S arasında



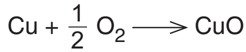
$$2Al + 3S \longrightarrow Al_2S_3$$

tepkimesi tam verimle gerçekleşiyor.

Tepkime sonrası 75 gram Al_2S_3 oluştuğuna göre başlangıçta alınan karışım kaç gramdır?

(Al: 27, S: 32)

2. Eşit kütlelerde Cu ve O_2 nin tam verimle,



$$Cu + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow CuO$$

denklemine göre tepkimesi sonucu 0,2 mol CuO oluşuyor.

Buna göre hangi maddeden kaç tanecik artmıştır?

(O: 16, Cu: 64)

KAVRAMA

3. **Eşit kütlelerde hidrojen ve oksijen gazlarının tepkimesinden H_2O oluşumu sırasında tepkime kabında 42 gram artan gaz bulunduğuna göre, başlangıç gaz karışımı kaç gramdır?** (H: 1, O: 16)

4. N_2 ve H_2 gazları tam verimle tepkimeye girerek NH_3 gazını oluşturmaktadır.

Buna göre,

I. Aynı koşullarda eşit hacimlerde

II. Aynı koşullarda eşit kütlelerde

III. Aynı koşullarda eşit molekül sayısında

miktarlarında N_2 ve H_2 gazları alındığında hangi gaz artar? (H: 1, N: 14)

ÇAP

1. 96 g	**2.** $1{,}806 \cdot 10^{23}$ tane O_2
3. 96 g	**4.** I. N_2 II. H_2 III. N_2



BİLGİ

SAF OLMAYAN MADDE PROBLEMLERİ

Saf olmayan maddenin anlamı içinde taş, toprak ya da tepkime vermeyen bir başka yabancı madde ile karışık halde bulunan maddelerdir.

Saf olmayan maddeler başka bir madde ile tepkimeye girdiklerinde sadece saf olan kısımları tepkimeye girer.

Bir maddenin örnekteki arılığı (saflığı) % ile ifade edilir.

Örneğin, %90 saflıkta kireçtaşı demek, her 100 gram örnekte 90 gram kireçtaşı ($CaCO_3$), 10 gram yabancı madde (safsızlık) vardır, anlamındadır.

KAVRAMA



KAZANIM 6

1. **150 gram %20 saflıktaki kireçtaşı ($CaCO_3$),**
$CaCO_3(k) \xrightarrow{ISI} CaO(k) + CO_2(g)$
denklemine göre ayrıştırılırsa NK da en çok kaç litre CO_2 gazı elde edilir? ($CaCO_3$: 100)

2. **Aşağıdaki tepkime denklemine göre NK da 56 L H_2 gazı elde etmek için %75 saflıkta kaç gram Al kullanılmalıdır?** (Al: 27)
$2Al(k) + 6HCl(suda) \longrightarrow 2AlCl_3(suda) + 3H_2(g)$

3. Kütlece %26,5 luk Na_2CO_3 örneği yeterli miktarda HCl çözeltisi ile etkileştiğinde,
$Na_2CO_3(k)+2HCl(suda) \rightarrow 2NaCl(suda)+CO_2(g)+H_2O(s)$
denklemine göre oluşan CO_2 gazının NK da hacmi 11,2 L dir.
Buna göre, başlangıçtaki örnek kaç gramdır?
(Na_2CO_3: 106)

1.	6,72 L	2.	60 g	3.	200 g



BİLGİ

MOL KÜTLESİ BULMA / FORMÜL BULMA

Bu tür problemlerde, kütlenin korunumu yasası ile kütle– mol ilişkisi kullanılarak tepkimede yer alan bir ya da fazla maddenin atom kütlesi veya formülü bulunabilir.

NOTLARIM

KAVRAMA



KAZANIM 7

1. $4XY_3(g) + 5O_2(g) \longrightarrow 4XO(g) + 6Y_2O(g) + 216$ kkal

denklemine göre 20,4 gram XY_3 ün tamamı harcandığında en çok 64,8 kkal ısı oluşmaktadır.

Buna göre, XY_3 ün mol kütlesi kaçtır?

2. $XH_3 + O_2 \longrightarrow H_2O + XO$

denkleşmemiş tepkimesine göre 6,8 gram XH_3 ten 10,8 gram su meydana gelmektedir.

Buna göre X in atom kütlesi kaçtır?

(H: 1, O: 16)

3. Ağzı açık bir kapta 16,8 gram XCO_3 katısının tamamı ayrıştırıldığında, XO katısı ve CO_2 gazı elde ediliyor.

Tepkimede 8,8 gram kütle azalması olduğuna göre X in atom kütlesi nedir? (O: 16, C: 12)

4. Bir hidrokarbon bileşiğinin 0,4 molü yakıldığında 2 mol CO_2 ve 2,4 mol H_2O oluşuyor.

Buna göre, bu bileşiğin molekül formülü nedir?

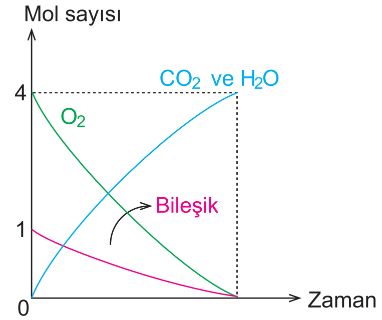
5. $C_XH_YO_Z$ bileşiğinin 0,2 molünde 0,6 mol karbon bulunmaktadır. Bu bileşiğin 0,2 molünü tamamen yakmak için 0,8 mol O_2 gazı gerekmekte olup; 0,8 mol H_2O oluşmaktadır.

Bu bileşiğin formülü nedir?

6. Genel formülü C_nH_{2n-2} olan bir bileşiğin 0,1 molünü yakmak için NK da 8,96 L O_2 gazı gerekmektedir.

Buna göre, bu bileşiğin molekül formülü nedir?

7.



C, H ve O den oluşan organik bir bileşiğin yanması sırasında maddelerin mol sayısındaki değişme grafikteki gibidir.

Buna göre, bileşiğin basit formülü nedir?

8. C, H ve O içeren organik bir bileşiğin 3,7 gramı yeterli O_2 ile yakıldığında 8,8 gram CO_2 ve 4,5 gram H_2O oluşmaktadır.

Buna göre, bu bileşiğin basit formülü nedir?
(H: 1, C: 12, O: 16)

ÇAP

1.	17 g/mol	**2.**	14 g/mol	**3.**	24 g/mol	**4.**	C_5H_{12}
5.	$C_3H_8O_2$	**6.**	C_3H_4	**7.**	CH_2O	**8.**	$C_4H_{10}O$

6 PEKİŞTİRME TESTİ



1. $4FeX_2 + 11O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3 + 8XO_2$

tepkimesine göre 30 gram FeX_2 bileşiğinden NK da 11,2 L XO_2 gazı elde edilmektedir.

Buna göre, X elementinin atom kütlesi kaç g/mol olur? (O: 16, Fe: 56)

A) 12 B) 14 C) 31 D) 32 E) 36

2. Genel formülü $C_nH_{2n+2}O_n$ olan organik bir bileşiğin 0,2 molünün tam yanması için 0,7 mol oksijen gazı gerekmektedir.

Buna göre, bu bileşiğin 1 molekülünde kaç tane atom bulunur?

A) 9 B) 10 C) 12 D) 13 E) 14

3. 0,2 mol $C_xH_yO_z$ bileşiği 0,8 mol karbon atomu içermektedir.

Bu bileşiğin 0,2 molünü yakmak için 1,1 mol oksijen gazı gerekirken, tepkime sonunda 1 mol su buharı oluşmaktadır.

Buna göre, bu bileşiğin formülü nedir?

A) C_3H_7OH

B) C_2H_5CHO

C) $C_4H_8(OH)_2$

D) $C_3H_5(OH)_3$

E) C_3H_7CHO

4. 16 gram XO_2 bileşiği oksijen gazı ile tam birleştiğinde 20 gram XO_3 bileşiği oluşmaktadır.

Buna göre, X elementinin atom kütlesi kaç g/mol olur? (O: 16)

A) 8 B) 16 C) 24 D) 32 E) 64

5. $XO + 2HY \longrightarrow XY_2 + H_2O$

tepkime denklemine göre, 4 gram XO ve 7,3 gram HY nin tepkimesinden 1,8 gram H_2O oluşmaktadır.

Buna göre, X ve Y elementlerinin atom kütleleri kaç g/ mol olur? (H: 1, O: 16)

	X	Y
A)	12	28
B)	24	35,5
C)	24	42
D)	27	35,5
E)	32	48

6. NK da 16,8 L O_2 gazı belirli bir miktar X elementi ile birleşerek 51 gram X_nO_3 bileşiğini oluşturuyor.

Buna göre, bileşiğin formülü nedir?

(O: 16, X: 27)

A) XO_3 B) X_2O_3 C) X_3O_3

D) X_4O_3 E) X_5O_3

7. Genel formülü $C_nH_{2n+2}O_{\frac{n}{2}}$ olan organik bir bileşiğin 1 molünü tam yakmak için 8 mol O_2 gazı kullanılmaktadır.

Buna göre, bu organik bileşiğin formülü nedir?

A) C_2H_6O B) $C_4H_{10}O_2$ C) $C_6H_{14}O_3$
D) $C_8H_{18}O_4$ E) $C_{10}H_{22}O_5$

8. Genel formülü $C_nH_{2n+2}O$ olan organik bir bileşiğin NK da 2,24 litresi tam olarak yakılırsa, 17,6 gram CO_2 gazı oluşuyor.

Buna göre bu bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) $C_4H_{10}O$ B) C_3H_8O C) C_2H_6O
D) $C_5H_{12}O$ E) $C_6H_{14}O$

9. Bir organik bileşiğin 1 molü tam yandığında 2 mol CO_2 ve 3 mol H_2O oluşmakta ve toplam mol sayısında 1,5 mol artış olmaktadır.

Buna göre, bu organik bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) C_2H_6 B) C_2H_4O C) $C_2H_6O_2$
D) $C_2H_4O_3$ E) $C_2H_6O_4$

10. Asparagin adlı organik bir bileşiğin yapısında C, H, O ve N elementleri bulunmaktadır.

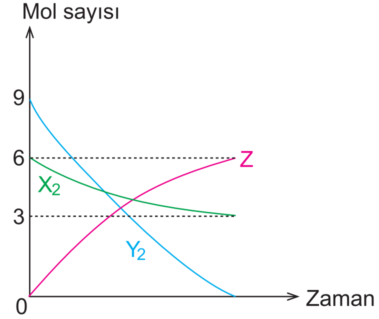
Bu bileşiğin 1 molünü yakmak için 7 mol O_2 gazı gerekirken 10 mol yanma ürünü gaz karışımı elde edilmektedir. **Bu karışımdaki gazların mol sayıları arasındaki ilişki,**

$2n_{NO_2} = n_{CO_2} = n_{H_2O}$

olduğuna göre, asparagin molekül formülü nedir?

A) $C_4H_8O_2N_2$ B) $C_3H_6O_2N_2$ C) $C_2H_4ON_2$
D) $C_4H_6O_2N$ E) $C_3H_8O_2N_2$

11.



Bir kimyasal tepkimede X_2 ve Y_2 gazlarının aynı koşullarda tepkimesinden Z maddesi oluşmaktadır. Bu tepkimedeki maddelerin mol sayısının zamanla değişimi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre,

I. Z nin formülü XY_3 tür.

II. Y_2 sınırlayan maddedir.

III. Tepkimeye giren Y_2 nin mol sayısının oluşan Z nin mol sayısına oranı $\frac{3}{2}$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÇAP

PEKİŞTİRME

1. D | 2. E | 3. C | 4. D | 5. B | 6. B | 7. C | 8. A | 9. C | 10. A | 11. E



KARIŞIM PROBLEMLERİ

Karışım problemlerinde iki farklı durum olabilir:

1) Karışımdaki maddelerin hepsi tepkimeye giriyorsa, her maddenin tepkimesi ayrı ayrı yazılıp denkleştirilir. Buna göre denklemler kurulup, çözüm yapılır.

2) Karışımdaki maddelerden sadece biri tepkimeye giriyorsa, sadece o maddenin tepkime denklemi yazılır ve çözüm yapılır.

NOTLARIM

KAVRAMA

KAZANIM 8

1. **20 L SO_2 gazı ile 30 L CH_4 gazının oluşturduğu karışımın tamamını yakmak için kullanılan O_2 gazının aynı koşullardaki hacmi kaç litredir?**

2. Eşit sayıda C atomu içeren C_3H_4 ve C_2H_4 gazlarının karışımı 10 mol dür.

Buna göre;

a) Karışımı yakmak için kullanılan O_2 gazının NK da hacmi kaç litredir?

b) Gaz karışımının molce yüzde kaçı C_3H_4 gazdır?

c) Karışımın tam verimle yakılması sonucu oluşan $\frac{CO_2}{H_2O}$ mol sayısı oranı kaçtır?

CAP

3. C_3H_4 ve C_4H_8 gazlarından oluşan bir karışım tamamen yandığında 16 mol CO_2 ve 14 mol H_2O oluşmaktadır.

Buna göre, karışımdaki gazların mol sayıları kaçtır?

4. CH_4 ve C_3H_8 gazlarından oluşan bir karışım yakıldığında 10 L $CO_2(g)$ ve 14 L $H_2O(g)$ karışımı elde edilmektedir.

Buna göre, karışımdaki CH_4 gazının molce yüzdesi % kaçtır?

5. C_3H_8 ve CH_4 gazları karışımının 50 litresini tam yakmak için aynı koşullarda 190 litre O_2 gazı kullanılmaktadır.

Buna göre, başlangıçtaki gaz karışımının hacimce yüzde kaçı C_3H_8 gazıdır?

6. **Hacim oranı sırasıyla $\frac{1}{3}$ olan C_2H_4 ve C_3H_8 gazları karışımının 12 litresi tamamen yakıldığında oluşan CO_2 gazı aynı koşullarda kaç litre hacim kaplar?**

7. 20 gram Zn–Cu alaşımı yeterince HCl asidi ile tepkimeye girdiğinde NK da 4,48 L H_2 gazı elde edilmektedir.

- $Zn(k) + 2HCl(suda) \rightarrow ZnCl_2(suda) + H_2(g)$
- Cu metali HCl ile tepkime vermez.

Buna göre, alaşımdaki bakır elementinin kütlece yüzdesi kaçtır? (Cu: 64, Zn: 65)

CAP

1.	70 L	2.	a) 761,6 L b) % 40 c) $\frac{6}{5}$
3.	2 mol C_3H_4; 2,5 mol C_4H_8	4.	% 25
5.	% 60	6.	33 L
7.	% 35		

7 PEKİŞTİRME TESTİ



1. Metan (CH_4) ve eten (C_2H_4) gazları karışımının 0,7 molünü yakmak için 1,8 mol O_2 gazı harcanıyor.

Buna göre, aynı koşullarda karışımdaki CH_4 gazının hacminin, C_2H_4 gazının hacmine oranı kaçtır?

A) $\frac{2}{5}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{5}{2}$ E) $\frac{1}{6}$

2. C_3H_4 ve C_3H_8 gazlarından oluşan 20,8 gramlık gaz karışımının tam yanması sonucu 1,5 mol CO_2 gazı elde edilmektedir.

Buna göre, karışımdaki C_3H_8 gazının mol yüzdesi kaçtır? (H: 1, C: 12)

A) 30 B) 35 C) 40 D) 45 E) 60

3. CH_4 ve C_4H_8 gazlarından oluşan bir karışım yakıldığında 1,5 mol CO_2 ve 2 mol H_2O elde edilmektedir.

Buna göre, karışımdaki gazların toplam mol sayısı kaçtır?

A) 1,5 B) 1,25 C) 1 D) 0,75 E) 0,5

4. Helyum ve hidrojen gazlarından oluşan bir karışımın kütlesi 20 gramdır. Bu karışım yakıldığında 72 g su meydana gelmektedir.

Buna göre, karışımdaki helyum gazının kütlece yüzdesi nedir? (H: 1, He: 4)

A) 20 B) 25 C) 30 D) 40 E) 60

5. C_3H_4 ve C_4H_8 gazlarından oluşan karışımın NK da hacmi 11,2 L dir. Bu karışım tam olarak yakıldığında oluşan CO_2 nin mol sayısı, oluşan suyun mol sayısının $\frac{4}{3}$ katı olmaktadır.

Buna göre, karışımdaki C_3H_4 gazının mol yüzdesi kaçtır?

A) 60 B) 65 C) 70 D) 75 E) 80

6. 14 gram C ve S karışımı yakıldığında 0,75 mol CO_2 ve SO_2 gaz karışımı elde ediliyor.

Buna göre, karışımdaki C ve S miktarları kaçar gramdır? (C: 12, O: 16, S: 32)

	C	S
A)	3	11
B)	4	10
C)	5	9
D)	6	8
E)	7	7

7. CH_4 ve C_3H_8 gazlarından oluşan bir karışım yakıldığında 2,75 mol CO_2 ve 4 mol H_2O elde edilmektedir.

Karışımdaki gazların toplam mol sayısı nedir?

A) 1,50 B) 1,25 C) 1,00 D) 0,75 E) 0,50

8. **C_3H_8 ve C_3H_6 gazlarından oluşan 20 litrelik bir karışım yakıldığında aynı koşullarda kaç litre CO_2 gazı oluşur?**

A) 30 B) 40 C) 60 D) 80 E) 90

9. Bakır (Cu) ve gümüş (Ag) metallerinden oluşan bir alaşım örneği 0,2 mol Cu içermektedir.

Bu alaşım örneği kapalı bir kapta yeteri miktarda H_2SO_4 ile tepkimeye girdiğinde kapta 0,5 mol SO_2 oluşmaktadır.

Cu ve Ag nin H_2SO_4 ile tepkimelerinin denkleştirilmiş denklemleri

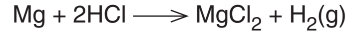

$2Ag + 2H_2SO_4 \longrightarrow Ag_2SO_4 + 2H_2O + SO_2$

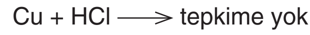

$Cu + 2H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + 2H_2O + SO_2$

olduğuna göre, alaşımdaki Ag kaç gramdır?
(Ag: 108)

A) 43,2 B) 64,8 C) 86,4 D) 21,6 E) 54

10. 2 mollük (Mg – Cu) karışım HCl ile tepkimeye girdiğinde NK da 11,2 L H_2 gazı oluşmaktadır.


$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2(g)$


$Cu + HCl \longrightarrow$ tepkime yok

olduğuna göre, karışımdaki Cu'nun molce % si kaçtır?

A) 25 B) 40 C) 50 D) 75 E) 80

11. Mol sayıları eşit olan CH_4 ve C_2H_4 gazları karışımının tamamen yanması ile 1,2 mol CO_2 gazı oluşuyor.

Buna göre,

I. Harcanan O_2 gazı NK da 44,8 L dir.

II. Karışım 1 moldür.

III. Oluşan su buharı toplamda 1,6 moldür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

12. He ve SO_2 gazlarından meydana gelen 5 mollük bir karışım yakıldığında NK da 67,2 L SO_3 gazı oluşuyor.

Buna göre, aynı koşullarda karışımdaki He gazının hacmi kaç L dir?

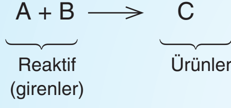
A) 22,4 B) 44,8 C) 67,2 D) 33,6 E) 56

ÇAP

PEKİŞTİRME

1. B | **2.** C | **3.** D | **4.** E | **5.** E | **6.** D | **7.** B | **8.** C | **9.** B | **10.** D | **11.** D | **12.** B



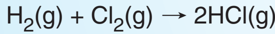


Tepkime denkleştirilirken:

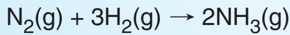
1. En fazla sayıda atom içeren bileşiğin katsayısı 1 alınır.
2. Tepkimede H ve O atomları varsa bunların denkleştirilmesi en sona bırakılır.
3. Bileşikler için mümkün olduğunca tamsayı kullanılır.

Kimyasal tepkimelerde;

1. Atom türü ve sayısı korunur.
2. Kütle korunur.
3. Çekirdek yapısı, toplam proton ve nötron sayısı korunur.
4. Toplam elektron sayısı değişmez.
5. Toplam yük korunur.
6. Tepkimeye göre molekül sayısı, (gaz tepkimelerinde) hacim korunabilir ya da korunmayabilir.


$H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$

(molekül sayısı ve hacim korundu.)

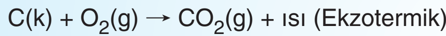

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

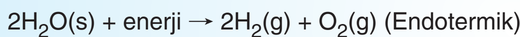
(Molekül sayısı ve hacim korunmadı.)

TEPKİME TÜRLERİ

1. Endotermik ve ekzotermik tepkimeler:

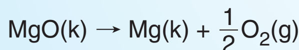
- Dışarıdan ısı alarak gerçekleşen olaylar endotermik iken dışarıya ısı vererek gerçekleşen olaylar ekzotermiktir. Enerji, tepkimenin girenler tarafındaysa endotermik ürünler tarafındaysa ekzotermiktir.


$C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + \text{ısı}$ (Ekzotermik)


$2H_2O(s) + \text{enerji} \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ (Endotermik)

2. Analiz (ayrışma) tepkimeleri:

- Bir bileşiğin parçalanarak yeni maddelere dönüştüğü tepkimelerdir.


$MgO(k) \rightarrow Mg(k) + \frac{1}{2}O_2(g)$

3. Sentez (birleşme) tepkimeleri:

- İki ya da daha fazla maddenin tek bir ürün vermek üzere birleştiği tepkimelerdir.
  - Element + Element → Bileşik
    ($H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$)
  - Element + Bileşik → Bileşik
    ($SO_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow SO_3$)
  - Bileşik + Bileşik → Bileşik
    ($CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$)

4. Yanma tepkimeleri:

Bir maddenin oksijenle gerçekleştirdiği tepkime yanma tepkimesidir.

- Yanma olayı hızlı ya da yavaş gerçekleşebilir.
- Yanma olayları (N_2 gazının yanması hariç) ekzotermiktir.
- Yapısında C ve H ya da C, H ve O bulunduran bileşikler yakıldığında tam yanma sonucunda CO_2 gazı ve H_2O oluşur.
- O_2 gazı yakıcıdır.
- H_2 gazı yanıcıdır.
- CO_2 gazı yangın söndürücüdür.

5. Yer değiştirme tepkimeleri:

- Bir element atomu ile başka bir element atomunun yer değiştirmesi tepkimesi tekli yer değiştirmedir.
- Sulu ortamda anyon ve katyonların yer değiştirdiği tepkimeler ikili yer değiştirme tepkimeleridir.

6. Çözünme–çökelme tepkimeleri:

Farklı türde çözünen içeren çözeltilerin karıştırılmasıyla oluşan iyonların (anyonlar ve katyonlar) yer değiştirerek suda çözünmeyen iyonik bir katı oluşturması olayına çökelme, oluşan katıya ise çökelek denir. Bu tür tepkimeler çözünme–çökelme tepkimesidir.

- Çöken katının iyonlarından oluşma tepkimesi **"net iyon tepkimesidir."**.
- Çözünme – çökelme tepkimesinin ürünler kısmındaki suda çözünmüş olarak gösterilen iyonlar **"seyirci iyonlardır."**.

7. Nötrleşme tepkimeleri:

- Asit + Baz → Tuz + Su
- Asit – baz tepkimelerinin nötrleşme tepkimesi olması için su da oluşmalıdır.
- Nötrleşme tepkimelerinin net iyon tepkimesi;
  $H^+(suda) + OH^-(suda) \rightarrow H_2O(s)$
  olmalıdır.
- Bütün nötrleşme tepkimeleri ekzotermiktir.

PASLI ÇİVİLER





Yapı malzemeleri satan bir dükkânda çalışan Ali, uzun süredir nemli depoda bulunan ve içinde galvanizlenmemiş saf demirden çivilerin olduğu tahta kutuları satış reyonuna taşımak için kaldırdığında oldukça ağırlaştığını fark etmiştir. Tahta kutuların üzerindeki bilgilerde tahta kutunun içindeki çivilerin 50 kg olması gerektiği yazmaktadır. Tahta kutuları bir elektronik tartıya koyup tarttığında 12 kg'lık bir artışın olduğunu belirlemiştir.

Yukarıdaki verilen metne göre aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

1. **Demir çivilerin kütlesindeki artışı kimyasal olarak nasıl açıklarsınız?**

2. **Bu olaya ilişkin tepkime denklemini en küçük tam sayılarla denkleştirerek yazınız.**

3. **Bu olay, kimyasal tepkime türlerinden hangisi ya da hangileri ile açıklanabilir? Aşağıdaki tabloda işaretleyiniz.**

	Tepkime Türleri
○	Asit - baz
○	Yanma
○	Analiz
○	Sentez
○	Çözünme çökelme

4. **Bu olayda kaç mol oksijen gazı tepkimeye girmiştir?** (O:16)

5. **Bu olayda kaç tane demir atomu paslanmıştır?**

6. **Paslanmış demirde (Fe_2O_3) demir ve oksijen elementleri arasındaki kütlece birleşme oranı kaçtır?** (Fe:56)

7. **Bu olayda saf demirin kütlece yüzde kaçı paslanmıştır?**

8. Demir, kükürt elementi ile demir (II) sülfür bileşiğini oluşturabilmektedir.

Yukarıdaki olayda aynı miktar demir, oksijen yerine 50 kg kükürt elementi ile ısıtılarak bir tepkime gerçekleştirildiğini düşünerek aşağıdaki soruları yanıtlayınız. (S: 32)

a. **Demir (II) sülfür oluşumuna ait en küçük katsayılarla denkleştirilmiş tepkime denklemi nedir?**

b. **Aynı miktar demirin tepkimeye girdiği düşünüldüğünde kaç kg demir (II) sülfür elde edilirdi?**

c. **Kükürt elementinin kaç kg'ı artardı?**



1. 0,1 mol C_2H_xO bileşiğini tam olarak yakmak için 0,3 mol O_2 gazı gerekmektedir.

Buna göre x in değeri nedir?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

2. Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangisinin basit formülleri birbirinin aynıdır?

A) $CH_4 - CH_4O$

B) $C_2H_4 - C_2H_6$

C) $C_3H_8 - C_2H_6$

D) $C_2H_2 - C_3H_6$

E) $C_2H_2 - C_6H_6$

3. Aşağıdakilerden hangisi kimyasal tepkimelerde gerçekleşmez?

A) Atom hacminin küçülmesi

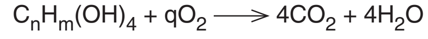
B) Hacmin azalması

C) Çekirdeğin parçalanması

D) Elektron alışverişi

E) Basıncın artması

4. Organik bir alkolün yanma denklemi aşağıda verilmiştir.



$C_nH_m(OH)_4 + qO_2 \longrightarrow 4CO_2 + 4H_2O$

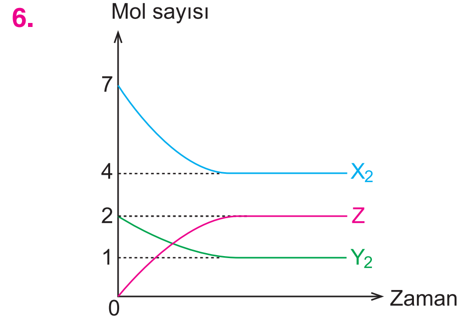
Buna göre n, m ve q nun sayısal değerleri nedir?

	n	m	q
A)	4	4	4
B)	4	4	2
C)	4	3	4
D)	3	4	4
E)	4	4	5

5. 0,2 mol C atomu ile $1{,}2.10^{23}$ tane H_2 molekülünün artansız tepkimesinden oluşan bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir? (Avogadro sayısı: 6.10^{23})

A) CH_3 B) C_2H_4 C) C_3H_8 D) C_4H_6 E) C_2H_6

6.



Aynı koşullarda bulunan X ve Y gazlarından Z gazının oluşmasına ilişkin mol sayısı – zaman grafiği yukarıdaki gibidir.

Buna göre, Z gazının formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) X_6Y_2 B) XY_2 C) X_3Y D) X_2Y E) XY_3

ÇAP

7. C_nH_{2n+2} bileşiğinin NK da 2,24 litresi yakıldığında 9 gram su buharı oluşuyor.

Buna göre formüldeki n sayısı kaçtır? (H: 1, O: 16)

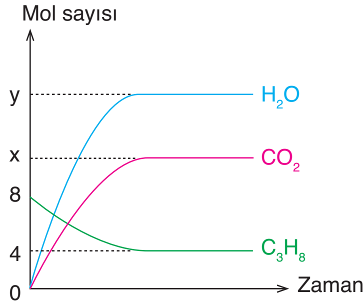
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

8. 1 mol X atomu 0,5 mol Y atomu ile bileşik yapmaktadır.

Bu bileşiğin 0,5 molünde 3 mol atom bulunduğuna göre bileşiğin formülü nedir?

A) X_3Y_3 B) X_5Y C) XY_5 D) X_4Y_2 E) X_2Y_4

9.



Propan (C_3H_8) gazının oksijen gazı ile gerçekleşen yanma tepkimesinin mol sayısı – zaman grafiği yukarıdaki gibidir.

Buna göre, grafikteki x ve y sayıları sırasıyla kaçtır?

	x	y
A)	12	16
B)	10	12
C)	10	14
D)	12	18
E)	14	20

10. $C_nH_nO_{2n}$ bileşiğinin 0,25 molü 22,5 gramdır.

Buna göre, 1 mol bileşik için;

I. Toplam 8 mol atom içerir.

II. Tam yanması için 0,5 mol O_2 gerekir.

III. Yandığında 1 mol H_2O oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

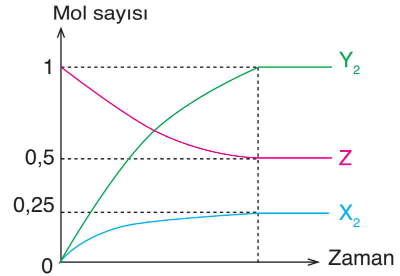
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. $Al + NaOH \longrightarrow Na_3AlO_3 + H_2$

Yukarıdaki tepkime denklemi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2 nin kat sayısı ne olur?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

12.



Kapalı bir kap içindeki Z gazının X_2 ve Y_2 gazlarına ayrışması sırasında meydana gelen mol sayılarındaki değişim grafikte verilmiştir.

Buna göre Z bileşiğinin formülü nedir?

A) XY_2 B) XY_3 C) XY_4 D) X_2Y_3 E) X_2Y_5

1. C | 2. E | 3. C | 4. A | 5. B | 6. C | 7. D | 8. D | 9. A | 10. E | 11. A | 12. C

ÇAP

Erişmek istedikleri bir hedefi olmayanlar, çalışmaktan da zevk almazlar.
(E. Raux)

1 AMATÖR

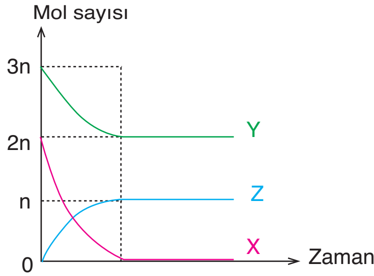


1. Mol sayıları eşit X_2 ve Y_2 gazlarından oluşan bir karışım tam verimle tepkimeye girince XY_2 gazı oluşmaktadır.

Tepkime sonunda aynı koşullarda hacimdeki azalma 20 litre olduğuna göre, gaz karışımının ilk hacmi kaç litredir?

A) 40 B) 50 C) 60 D) 80 E) 100

2.



Yukarıdaki grafikte X ve Y moleküllerinden Z molekülünün oluşumuna ilişkin mol sayısı – zaman grafiğidir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin <u>değildir</u>?

A) Tepkimede atom sayıları korunmuştur.

B) Z bir bileşiktir.

C) Tepkimenin en basit denklemi $2X + Y \longrightarrow Z$ dir.

D) Toplam molekül sayısı azalır.

E) X ve Y birer elementtir.

3. Aynı koşullarda eşit mol sayısına sahip N_2 ve O_2 gazları karışımının toplam hacmi 30 litredir. Bu gazlar tam verimle tepkimeye girerek N_2O_3 gazını oluşturuyor.

Tepkime sonrası aynı koşullarda hacimdeki azalma kaç litre olur?

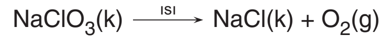
A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

4. Organik bir bileşiğin 1,76 gramı tam olarak yanınca 4,4 gram CO_2 ve 2,16 gram H_2O oluşmaktadır.

Buna göre, bu organik bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (H: 1, C: 12, O: 16)

A) C_2H_5O B) C_4H_8O C) C_4H_9O D) $C_5H_{12}O$ E) C_2H_6O

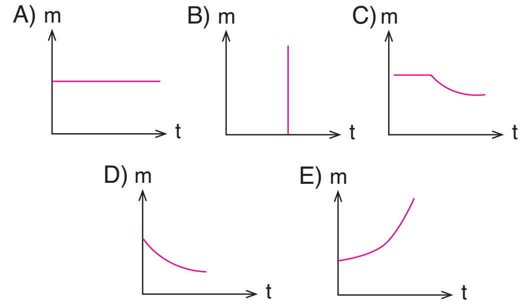
5. Bir miktar $NaClO_3$ katısı ağzı açık bir kapta ısıtılarak,



$NaClO_3(k) \xrightarrow{ısı} NaCl(k) + O_2(g)$

tepkimesi gerçekleşiyor.

Buna göre, bu olayda kaptaki kütlenin (m) zamanla (t) değişimi için çizilen grafiklerden hangisi doğrudur?



6. n mol H_2 gazının bir kısmı O_2 gazı ile tepkimeye girerek 0,6 mol H_2O oluştururken, geri kalan kısmı N_2 ile tepkimeye girerek 0,6 mol NH_3 oluşturuyor.

Buna göre H_2 gazının başlangıç mol sayısı (n) nedir?

A) 0,5 B) 0,8 C) 1,2 D) 1,5 E) 1,6

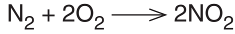
ÇAP

7. C, H ve O den oluşan bir bileşiğin 0,5 molünde 12 gram C, 1 gram H ve 32 gram O vardır.

$3{,}01x10^{23}$ tane molekülü 45 gram olan bu bileşiğin basit formülü ve molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir? (H: 1, C: 12, O: 16)

	Basit formül	Molekül formül
A)	CHO_2	$C_2H_2O_4$
B)	CHO_2	$C_3H_3O_6$
C)	CH_2O_2	$C_2H_2O_4$
D)	CHO	$C_2H_2O_2$
E)	CHO_2	$C_4H_4O_8$

8. Aşağıdaki denkleme göre (n) mol N_2 gazı ile 0,2 mol O_2 gazı tepkimeye girmektedir.



$N_2 + 2O_2 \longrightarrow 2NO_2$

Tepkimenin sonunda oksijenin tamamı kullanılırken N_2 nin %40 ı kullanılmaktadır.

Buna göre N_2 nin başlangıç mol sayısı (n) nedir?

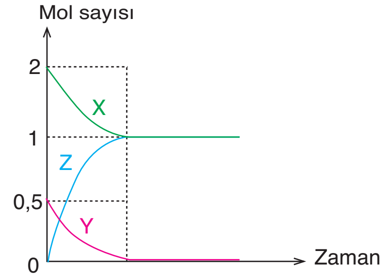
A) 0,25 B) 0,5 C) 0,6 D) 1 E) 2

9. N_2 ve O_2 gazları 5 tane bileşik yapmaktadır.

10'ar mol N_2 ve O_2 gazlarının tepkimesinden elde edilen gaz hâlindeki aşağıdaki bileşiklerin oluşumunda hangi tepkimede hacim azalması <u>en yüksek</u> miktarda olur?

A) NO B) N_2O C) NO_2
D) N_2O_3 E) N_2O_5

10.



Yukarıdaki grafiğe göre, X, Y ve Z maddeleri ile gerçekleşen tepkime için;

I. Tepkimede sınırlayan madde Y'dir.
II. Tepkime denklemleri $2X + Y \longrightarrow 2Z$ dir.
III. Tepkime sonunda kapta 2 mol madde bulunur.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

11. $X_2S_3 + 4O_2 \longrightarrow 2XO + 3SO_2$

Tepkimesinde mol sayıları eşit X_2S_3 ve O_2 kullanıldığında 0,375 mol madde artarken 18 gram XO oluşuyor.
Buna göre X in atom kütlesi nedir? (O: 16 ; S: 32)

A) 40 B) 52 C) 56 D) 64 E) 76

12. Yalnızca karbon (C) ve hidrojen (H) içeren organik bir bileşiğin kütlece %80 i karbondur.

Bu bileşiğin NK da 5,6 litresi 7,5 gram ise,

I. Basit formülü CH_3 tür.
II. Molekül formülü C_2H_6 dır.
III. Mol kütlesi 30 gram/ mol dür.

yargılarından hangileri doğrudur? (H: 1, C: 12)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÇAP

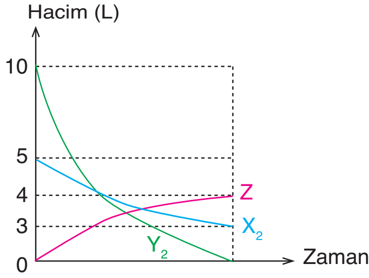
1. D | 2. E | 3. C | 4. D | 5. D | 6. D | 7. A | 8. A | 9. E | 10. E | 11. C | 12. E

Bilginin efendisi olmak için çalışmanın uşağı olmak gerekir.
Honore de Balzac

2 AMATÖR



1.



Yukarıdaki grafik X_2 ve Y_2 gazlarından Z gazı elde edilirken aynı koşullarda hacim değişimlerini göstermektedir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Z bir bileşiktir.

B) Tepkime sonunda hacim azalması 8 litredir.

C) Z gazının molekülleri 5 atomludur.

D) Tepkime denklemi $X_2 + 5Y_2 \longrightarrow 2Z$ dir.

E) Y_2 den 15 litre kullanılsaydı oluşan Z 6 litre olurdu.

2. Yalnız C ve H atomlarını içeren bir organik maddenin 4 gramı yakıldığı zaman NK'da 5,6 L gelen CO_2 gazı elde ediliyor.

Bu organik madde kütlece % kaç H içerir?
(H: 1, C: 12, O: 16)

A) 20 B) 25 C) 40 D) 60 E) 75

3. Molekül formülü $C_6H_{12}O_6$ olan bileşik ile ilgili,

I. Organiktir.
II. Basit formülü CH_2O dur.
III. Molce %50 hidrojen atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÇAP

4. C ve H elementlerinden oluşan organik bir bileşiğin 2 litresi 10 litre O_2 gazı ile artansız olarak tepkime vererek, 8 litre su buharı oluşturmaktadır.

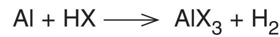
Bütün gazlar aynı koşullarda olduğuna göre, bu organik bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) CH_4 B) C_2H_6 C) C_3H_8 D) C_3H_6 E) C_4H_8

5. Yapısında C ve H bulunan organik bileşiğin mol kütlesi 44 gramdır. Bu bileşiğin bir miktarının yanmasıyla NK da 6,72 L CO_2 gazı ve 7,2 gram H_2O oluşuyor.

Buna göre, bu bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) C_5H_{12} B) C_4H_8 C) C_3H_8 D) C_2H_6 E) C_3H_4

6. 
$Al + HX \longrightarrow AlX_3 + H_2$

tepkimesine göre NK da 6,72 litre H_2 gazı elde edildiği anda 106,8 gram AlX_3 elde edilmektedir.

Buna göre, 1 tane X atomunun kütlesi kaç akb dir? (Al: 27)

A) $\frac{80}{N}$ B) 80 C) $\frac{N}{35}$ D) 169 E) $\frac{169}{N}$

7. Kütlesi 26 gram olan bir hidrokarbon örneği aşırı miktarda O_2 ile yakıldığında 18 gram su oluşmaktadır.

Buna göre hidrokarbonun basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (H: 1, C: 12, O: 16)

A) CH B) C_3H_4 C) C_2H_2 D) C_3H_8 E) C_2H_6

8. X(g) + Y(g) ⟶ XY(g) + ısı

Eşit kütledeki X ve Y gazları sabit hacimli kapta tepkimeye giriyor ve tepkime sonunda X gazı artıyor.

Buna göre;

I. Gaz yoğunluğu artar.

II. X in mol kütlesi, Y nin mol kütlesinden küçüktür.

III. Tepkime ekzotermiktir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) II ve III D) I ve II E) I, II ve III

9. Bir organik bileşiğin 6,2 gramı yakıldığında 8,8 gram CO_2 gazı ve 0,3 mol su buharı oluşmaktadır.

Buna göre, bu bileşiğin formülü hangisi olabilir?

(H: 1, C: 12, O: 16)

A) C_2H_4O B) $C_2H_6O_2$ C) C_2H_6 D) C_3H_7OH E) C_2H_4

10. $2O_3(g) \longrightarrow 3O_2(g)$

tepkimesine göre, 4 mol ozon gazının %75'i oksijen gazına dönüşmektedir.

Buna göre, tepkime sonundaki kaptaki gazların toplam mol sayısı kaç olur?

A) 3,5 B) 4,0 C) 5,5 D) 6,0 E) 6,5

11.

$C_3H_8(g)$	$C_2H_4(g)$	$C_2H_2(g)$
I	II	III

Şekildeki kaplarda eşit sayıda hidrojen atomu bulunmaktadır.

Buna göre, kaplardaki gazların yakılması sonucu aynı koşullarda kaplarda oluşan CO_2 gazlarının hacimlerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III B) I = II = III C) III > I > II D) III > II > I E) II = III > I

12. 1,8 gram suyun elektroliz edilmesi ile oluşacak olan oksijen gazının NK daki hacmi kaç L dir?

(H: 1, O: 16)

A) 5,6 B) 4,48 C) 2,24 D) 1,12 E) 0,56

CAP

1. C | 2. B | 3. E | 4. C | 5. C | 6. D | 7. A | 8. C | 9. B | 10. C | 11. D | 12. D

Bir şeyi gerçekten yapmak isteyen bir yol bulur; istemeyen mazeret bulur.
(E. C. McKenzie)

1 UZMAN



1. I. CH_4
II. CH_3COOH
III. C_2H_6O

bileşiklerinden birer mollerini yakmak için gereken O_2 gazının mol sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

A) II > III > I B) III > I > II C) I = III > II
D) III > I = II E) I > II > III

2. $2N_2 + 3O_2 \longrightarrow 2N_2O_3$

tepkimesine göre $\frac{n}{2}$ mol N_2 ile n mol O_2 gazının tam verimle tepkimesi sonucu hangi maddenin kaç molü artar?

	Artık madde	Artan mol
A)	N_2	2n/3
B)	O_2	n/4
C)	N_2	n/4
D)	O_2	3n/4
E)	N_2	3n/4

3. 0,1 mol C_XH_Y yandığında 0,3 mol CO_2 ve 0,4 mol H_2O oluşmaktadır.

1 mol C_XH_Y nin yanma denklemindeki O_2 nin katsayısı nedir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. Demir (III) oksit bileşiği karbon ile ısıtılınca metalik demir (Fe) ve CO_2 gazı oluşmaktadır.

8 mol demir elde edildiği zaman oluşan CO_2 gazının molekül sayısı kaçtır? (N: Avogadro sayısı)

A) 3N B) 6N C) 12N D) 0,3N E) 0,6N

5. 5 mol (CH_4 + C_2H_4) gaz karışımını yakmak için 11 mol oksijen gazı gerekmektedir.

Gaz karışımındaki CH_4 gazının mol yüzdesi nedir?

A) 20 B) 40 C) 50 D) 60 E) 80

6. NO ve O_2 gazları tepkimeye girerek N_2O_5 gazını oluşturuyor.

Mol sayıları eşit olan NO ve O_2 gazlarının oluşturduğu 20 litrelik karışım tam verimle tepkimeye girerse aynı koşullarda kaç litre N_2O_5 gazı elde edilebilir?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 9 E) 10

ÇAP

7. 8 gram XO_2 bileşiği O_2 gazı ile tam birleştiğinde 10 gram XO_3 oluşmaktadır.

X elementinin atom kütlesi nedir? (O: 16)

A) 64 B) 32 C) 24 D) 16 E) 8

8. Aynı koşullarda eşit hacimde N_2 ve H_2 gazları tepkimeye girerek NH_3 (amonyak) gazı oluşturmaktadır.

Buna göre, tepkime sonunda 12 litre NH_3 gazı oluştuğu sırada, kapta hangi gazdan kaç litre artmıştır?

A) 6 L N_2 B) 12 L H_2 C) 12 L N_2 D) 6 L H_2 E) 18 L N_2

9. Toplam hacmi 5 litre olan X_2 ve Y_2 gazlarının artansız tepkimeleri sonunda aynı koşullarda 3 litre hacim azalması olmaktadır.

Buna göre gaz halindeki aşağıdaki formüllerden hangisinin oluşan ürünün formülü olma olasılığı <u>yoktur</u>?

A) X_2Y_3 B) XY_4 C) X_3Y_2 D) XY_5 E) X_4Y

10. 3,5 gram X ve 2 gram Y gazı tam olarak tepkimeye girdiğinde NK'da 2,8 litre Z gazı elde edilmektedir.

Z gazının mol kütlesi nedir?

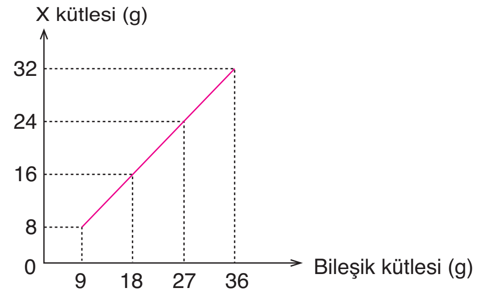
A) 28 B) 32 C) 44 D) 56 E) 64

11. Kapalı bir kap içinde 4 mol $KClO_3$ ısıtıldığında %50 si ayrışarak KCl ve O_2 oluşturmaktadır.

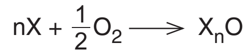
Tepkime sonrası kapta bulunan maddelerin toplam mol sayısı nedir?

A) 4 B) 5 C) 5,5 D) 6 E) 7

12.



X elementinin kütlesi ile aşağıdaki denkleme göre oluşturduğu bileşiğin kütlesi arasındaki ilişki grafikte verilmiştir.



$nX + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow X_nO$

Buna göre (n) nin değeri nedir? (X: 64 ; O: 16)

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

ÇAP

UZMAN

1. D 2. B 3. E 4. B 5. E 6. B 7. B 8. C 9. D 10. C 11. E 12. D

Hiçbir zafere çiçekli yollardan gidilmez.
(La Fontaine)

2 UZMAN



1. C_xH_y gazının 1 molünü tam yakmak için 6 mol O_2 gazı gerekmektedir.

Yanma sonucu mol artışı 1 mol olduğuna göre bileşiğin formülü nedir?

A) CH_4 B) C_2H_6 C) C_3H_6
D) C_3H_8 E) C_4H_8

2. C_3H_8 ve C_4H_8 gazlarından oluşan ve toplam hacmi 5 litre olan karışımı yakmak için aynı koşullarda 28 litre O_2 gazı gerekmektedir.

Buna göre karışımdaki C_3H_8 gazının mol yüzdesi nedir?

A) 15 B) 25 C) 30 D) 35 E) 40

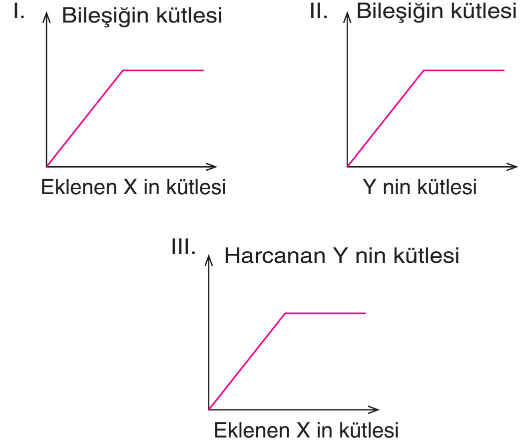
3. Aynı koşullarda, eşit hacimlerdeki C_3H_8 ve O_2 gazları tam verimle tepkimeye girmektedir.

Buna göre, tepkime sonunda artan gazın hacimce % kaçı kalmıştır?

A) 20 B) 30 C) 40 D) 60 E) 80

4. X ve Y elementlerinin oluşturduğu bileşikte X in kütlesinin Y nin kütlesine oranı 3/7 dir.

21 gram Y bulunan kaba 15 gram X yavaş yavaş ekleniyor.



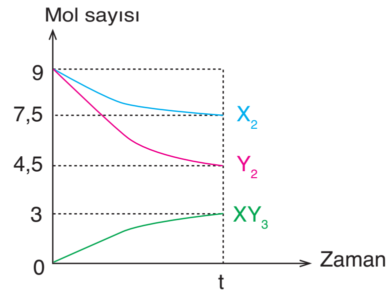
III. Harcanan Y nin kütlesi

Eklenen X in kütlesi

Buna göre, kütle değişimleri ile ilgili yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

5.



Yukarıdaki grafik X_2 ve Y_2 gazlarının tam verimle XY_3 gazını oluşturdukları tepkimenin t anındaki mol sayılarının değişimini göstermektedir.

Buna göre, tepkime tamamlandığında t anından sonraki mol sayısındaki azalış ne olur?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

ÇAP

6. n mol O_2 gazının bir kısmı 1 mol N_2 ile N_2O_3 gazını, diğer kısmı 1 mol N_2O_3 ile N_2O_5 gazını oluşturmaktadır.

Buna göre O_2 gazının başlangıçtaki mol sayısı (n) nedir?

A) 2,5 B) 3 C) 3,5 D) 4 E) 4,5

7. Sabit hacimli bir kapta mol sayıları eşit H_2 ve Cl_2 gazları tam verimle tepkimeye sokularak HCl gazı elde ediliyor.

Tepkime sonrası sıcaklık başlangıç sıcaklığına getirildiğine göre;

I. Toplam basınç

II. Molekül sayısı

III. Tepkime öncesi ve sonrası özkütle

niceliklerinden hangileri <u>değişmez</u>?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

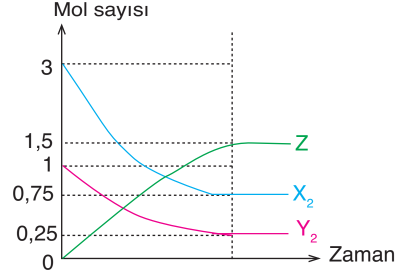
8. 3 mol X_2 gazı 1 mol Y_2 gazı ile tepkimeye girerek 2 mol Z gazı oluşturmaktadır.

Z gazının formülü nedir?

A) X_3Y B) XY_2 C) X_2Y
D) XY_3 E) X_2Y_3

Aşağıdaki grafik X_2 ve Y_2 gazlarının artansız tepkimeleri sırasında mol sayılarındaki değişmeyi göstermektedir.

9 ve 10 uncu soruları bu grafik verilerine göre yanıtlayınız.



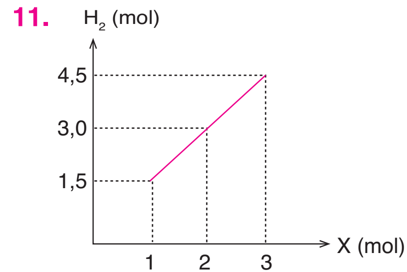
9. **Oluşan gaz bileşiğinin formülü nedir?**

A) XY_2 B) X_2Y C) XY_3 D) X_3Y E) X_2Y_3

10. **Tepkime sonunda mol sayısındaki azalma nedir?**

A) 0,50 B) 0,75 C) 1,00 D) 1,50 E) 2,00

11.



Bir X metali üzerine HCl asidi etki ettiğinde H_2 gazı ve XCl_n bileşiği oluşmaktadır. X metali ve H_2 gazının mol sayıları arasındaki ilişki yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre bileşiğin formülü nedir?

A) XCl B) XCl_2 C) XCl_3 D) XCl_4 E) XCl_5

ÇAP

UZMAN

1. E | 2. E | 3. E | 4. D | 5. B | 6. A | 7. E | 8. A | 9. D | 10. D | 11. C

Profesyonel, içindeki amatör ruhu her zaman muhafaza eden ve ondan coşku ve heyecan duyan kişidir.

1 ŞAMPİYON



1. Bir miktar CO gazı, O_2 gazı ile tepkimeye sokularak tamamı CO_2 gazına dönüştürüldüğünde, oluşan CO_2 gazının kütlesi, CO nun kütlesinden 2 gram fazla olmaktadır.

Buna göre oluşan CO_2 gazı kaç gramdır?

(C: 12 ; O: 16)

A) 2,2 B) 3,3 C) 4,4 D) 5,5 E) 6,6

2. Organik bir bileşiğin 3 gramı yakıldığında 5,4 gram H_2O ile NK da 4,48 litre CO_2 gazı oluşmaktadır.

Buna göre, bu bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (H: 1, C: 12, O: 16)

A) CH_2 B) CH_3 C) C_2H_6O D) CH_4O E) CH_3O

3. Organik bir bileşiğin 12 gramının yeterince oksijen gazı ile yanması sonucunda NK da 13,44 L CO_2 gazı ve 14,4 gram su buharı oluşuyor.

Buna göre bu bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (H: 1, C: 12 , O: 16)

A) C_2H_5OH B) C_3H_8O C) C_3H_8 D) C_2H_6 E) $C_4H_{10}O$

4. Sadece basit formülü bilinen bir bileşiğin,

I. Atomlarının mol yüzdesi

II. Atomlarının kütlece birleşme oranı

III. Bir molekülünün kütlesi

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

5. $4FeX_2 + 11O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3 + 8XO_2$

tepkimesine göre 15 gram FeX_2 bileşiğinden NK da 5,6 L XO_2 gazı elde edilmektedir.

Buna göre, X elementinin atom kütlesi kaçtır?

(O: 16, Fe: 56)

A) 12 B) 14 C) 31 D) 32 E) 36

6. Bir organik maddeden 0,74 gram alınarak yakıldığı zaman, 1,76 gram CO_2 gazı ve 0,90 gram H_2O oluştuğu gözleniyor.

Bu organik bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (H: 1, C: 12, O: 16)

A) C_4H_4O B) $C_4H_{10}O$ C) C_2H_5O D) $C_4H_{10}O_4$ E) $CH_{10}O$

7. **Bir organik bileşiğin molekül formülünden hangisi anlaşılamaz?**

A) Atomların cinsi

B) Atomların sayısı

C) Basit formülü

D) Bir molekülündeki elementlerin mol sayısı

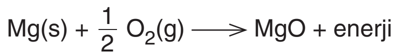
E) Fiziksel hali

8. n mollük C_2H_4 ve C_3H_8 gazları karışımı tam verimle yakılmaktadır. Tepkime sonunda eşit kütlelerde suyun ve C_2H_4 ün yanmasından 0,8 mol CO_2 gazının oluştuğu bilinmektedir.

Buna göre, başlangıçtaki gazların mol sayıları toplamı "n" nedir?

A) 0,2 B) 0,3 C) 0,4 D) 0,5 E) 0,6

9. Eşit mol sayısında Mg parçaları ve O_2 gazı içeren bir karışımdan,



$Mg(s) + \frac{1}{2} O_2(g) \longrightarrow MgO + enerji$

tepkimesine göre, tam verimle MgO oluşturulmaktadır.

Oluşan MgO nun hem miktarını hem de oluşum hızını arttırmak için,

I. Ortama O_2 gazı eklemek.

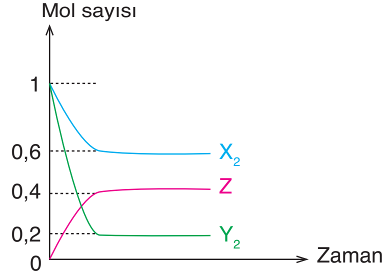
II. Ortama toz halinde Mg eklemek.

III. Sıcaklığı artırmak.

işlemlerinden hangileri uygulanmalıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

10.



Pistonlu bir kapta, sabit sıcaklıkta X_2 ve Y_2 gazları tepkimeye girerek Z gazını oluşturmaktadır. Tepkime süresince bu gazların mol sayılarının zamana karşı değişimi yukarıdaki gibidir.

Buna göre;

I. Z nin formülü X_2Y_4 tür.

II. 0,6 mol X_2 harcanmıştır.

III. Kaptaki gaz yoğunluğu değişmez.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. $2X(g) + Y(g) \longrightarrow Z(g)$

tepkimesi sabit hacimli bir kapta gerçekleşmektedir.

Buna göre;

I. Kaptaki toplam gaz özkütlesi

II. Kaptaki atom sayısı

III. Kaptaki toplam molekül sayısı

niceliklerinden hangilerinde bir değişme gözlenir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

12. Magnezyum (Mg) havada yakıldığında kütlece %90'ı magnezyum oksite (MgO), %10'u magnezyum nitrüre (Mg_3N_2) dönüşmektedir.

90 gram Mg nin yanması sonucu kaç gram Mg_3N_2 elde edilir? (Mg: 24 ; N: 14)

A) 12,5 B) 16,5 C) 20 D) 25 E) 32,5

ÇAP

ŞAMPİYON

1. D | 2. B | 3. B | 4. A | 5. D | 6. B | 7. E | 8. E | 9. B | 10. A | 11. B | 12. A



1. $AgNO_3$(suda) + NaCl(suda) → AgCl(k) + $NaNO_3$(suda)

tepkimesine göre, 17 gram $AgNO_3$ ün tamamı tükendiğinde kaç gram AgCl oluşur?

(AgCl = 143,5 g/mol, $AgNO_3$ = 170 g/mol, AgCl'nin sudaki çözünürlüğü ihmal edilecektir.)

A) 5,85 B) 8,95 C) 14,35 D) 17,00 E) 24,35

2018 / AYT

2. $HNO_3 + Na_2CO_3 \rightarrow H_2O + X + NaNO_3$

tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde X ile gösterilen madde aşağıdakilerden hangisidir?

A) O_2 B) H_2 C) CH_4 D) CO E) CO_2

2017 / LYS

3. $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$

yanma tepkimesinde 2,2 g C_3H_8 ile 22,4 g O_2 tepkimeye girmektedir.

Buna göre tepkime sonunda tepkimeye girmeden kalan madde ve miktarı aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) O_2 : 14,4 g B) O_2 : 7,2 g C) O_2 : 21,6 g D) C_3H_8 : 2,0 g E) C_3H_8 : 1,1 g

2017 / LYS

4. Ca(k) + O_2(g) → CaO(k) denkleştirilmemiş tepkimesine göre 1,6 g Ca ile 1 g O_2 tepkimeye girdiğinde,

I. 0,36 g O_2 artar.

II. 2,24 g CaO oluşur.

III. 0,40 g Ca artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

(O = 16 g/mol, Ca = 40 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

2015 / LYS

ÇAP

5. Sabit sıcaklık ve basınçta, altmışar litre X_2 ve Y_2 gazları tepkimeye girerek X_2Y_3 gazını oluşturmaktadır.

Tepkime sonunda kaptaki gazların toplam hacmi kaç litre olur?

A) 40 B) 60 C) 80 D) 100 E) 120

2013 / LYS

6. Safsızlık içermeyen m gram alüminyum metalinin tamamı oksijenle tepkimeye girerek 0,51 gram Al_2O_3 bileşiğini oluşturmaktadır.

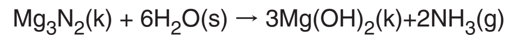
Buna göre, tepkimede kaç gram alüminyum kullanılmıştır?

(O = 16 g/mol, Al = 27 g/mol)

A) 0,135 B) 0,240 C) 0,270 D) 0,480 E) 1,020

2011 / LYS

7. Mg_3N_2 ve H_2O'nun tepkime denklemi aşağıda verilmiştir.



$Mg_3N_2(k) + 6H_2O(s) \rightarrow 3Mg(OH)_2(k) + 2NH_3(g)$

Bu tepkime 10 gram Mg_3N_2 ve 5,4 gram H_2O alınarak oluşturulmuştur.

Tepkime sonunda,

I. Suyun tamamı harcanmıştır.

II. Mg_3N_2 den 0,025 mol artmıştır.

III. Oluşan $Mg(OH)_2$ nin mol sayısı 0,15'tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H_2O = 18g/mol, Mg_3N_2 = 100g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

2011 / LYS

ÖSYM

1. C | 2. E | 3. A | 4. C | 5. B | 6. C | 7. D



CEVAP ANAHTARI

PISA (Sayfa 129)

1. Demir çiviler havadaki oksijen gazı ile tepkimeye girmiştir. Tepkime neticesinde demir çiviler paslanmıştır. Oluşan pas, saf demir çivilerin kütlesini arttırmıştır.

2. $4Fe(k) + 3O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(k)$

3. Tepkime, yanma ve sentez tepkimesidir.

4. Oksijen gazı doğada çift atomlu molekül olarak bulunur. Bu nedenle hesaplama O_2 'ye göre yapılır.

$$\frac{12000\ g}{2 \times 16} = 375\,mol$$

5. Paslanmış demir Fe_2O_3 formülü ile belirtilir. 3 mol oksijen atomuna karşılık 2 mol demir atomu kullanılmalıdır.

Tepkimede 375 x 2 = 750 mol oksijen atomu kullanıldığına göre 500 mol demir atomu kullanılmıştır.

1 mol demir $6,02 \cdot 10^{23}$ tanedir. 500 mol demir atomu ise $500 \times 6,02 \cdot 10^{23} = 3,01 \cdot 10^{26}$ tanedir.

6. 2 mol demir atomuna karşılık 3 mol oksijen atomu bulunmaktadır.

Kütlece birleşme oranı = $\frac{m_{Fe}}{m_O} = \frac{2 \times 56}{3 \times 16} = \frac{7}{3}$ tür.

7. Saf demir çivilerin kütlesindeki 12 kg'lık artış tepkimeye girdiği oksijen gazından kaynaklanmaktadır. Yani bu olayda 12 kg oksijen gazı yer almıştır.

Kütlece birleşme oranına göre 12 kg oksijen gazı 28 kg demir ile tepkimeye girmiştir. 50 kg saf demirin 28 kg'ı paslanmıştır.

Paslanan demir % = $\frac{28}{50} \times 100 = 56$

8. a. $Fe(k) + S(g) \rightarrow FeS(k)$

b. Demir (II) sülfür bileşiğinde kütlece birleşme oranı = $\frac{m_{Fe}}{m_S} = \frac{56}{32} = \frac{7}{4}$ tür.

Buna göre tepkimeye giren demir kütlesinin 28 kg olduğu hatırlanacak olursa 16 kg kükürt tepkimeye girmelidir.

28 + 16 = 44 kg bileşik elde edilir.

c. 50 – 16 = 34 kg kükürt artar.